日本水產學會誌

第十七巻 第十二號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 17, No. 12, 1952

目　次

昭 和 二 十 七 年

日 本 水 產 學 會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

偏光々線によるホッケ鱗の観察

竹 村 嘉 夫
(東海区水産研究所)

Observation of the Scale of the "Hokke", *Pleurogrammus azonus*, by the Use of Polarized Light

YOSHIO TAKEMURA.

By the use of polarized light, dark and light bands were seen in the scales (when used with a selenite plate, the annuli stood out in colors different from those between), and benefit of polarized light is to make the annuli clear in obscure cases.

ホッケ *Preurogrammus azonus* の鱗による年令査定には，平野 (1943)[1] の報告がある。昭和 23 年夏，北海道西岸トロール漁獲物 50 尾[2)*] について，漁獲直後各個体から 25~30 枚の採鱗を行い（胸鰭上後方）乾燥標本とし，その中から正規の形をもつたもの 8～10 枚について観察したが，普通光線では冬季帯の余り明瞭でないものが多かつた。(Fig 1. a,b,)



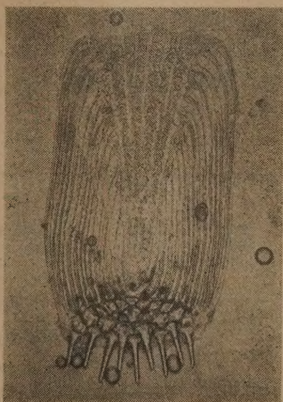


Fig .1 a b.
普通光線によるホッケ鱗
Scale of "Hokke" (by ordinary light)



Fig 2. 偏光々線によるホッケ鱗
Scale of "Hokke" (by polarized light)

偏光々線による鱗の観察には H. F. Taylor (1914)[3], R. E. Savage (1919)[4] の報告があるが，ホッケ鱗に就いてその冬季帯の現れ方から考へて偏光顕微鏡により Cross nicol の状態で検鏡すると，冬季帯の現はれる部分に明暗の差による帯が (Selenite 板の挿入によつて黄及濃青色の差) が見られ (Fig 2.) 普通光

昭和 26 年2月 19 日受理 東海区水産研究所業績 B 第 61 号 (印刷費負担)

* 3~4 年魚 (推定) が多かつた。

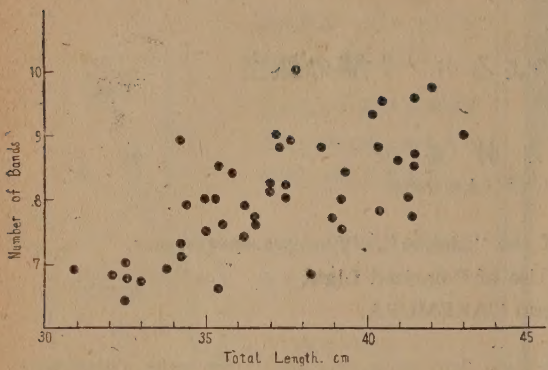


Fig 3. 偏光々線による鱗上の帯数と全長との関係
Relation between the number of the bands on the scale and the total length of the fish.

線で冬季帯の明瞭な標本について偏光々線による比較をして見ると，冬季帯の位置にはやはりこの帯が見られ，更に冬季帯間に1本位の帯が現はれる。この帯数と全長との関係を見ると（Fig 3.）余りはつきりした関係は得られなかつたが，普通光線によるホッケ鱗の年令査定の場合に偏光々線による観察が之を裏付けるための役割は充分に果せると考へられる。この事に関しては Taylor が Pigfish *Orthopristis chrysopterus*；及び Squeteague *Cynoscion regalis* で，Savage が Young Herring で指摘している。

終に臨み，川名資源科長の御指導を深謝する。

文　　献

1). 平　野，高　橋 (1943)：ホッケに関する一，二の観察　北水試事業旬報 577.

2). 竹　村 (1952)：北海道産ホッケの魚体調査．日水誌 17 (42).

3). H. F. TAYLOR (1914)：The structure & growth of the scales of the Squeteague & Pig-Fish as indicative of life history., Bull. U.S. Beau. Fish Vol. XXXIV.

4). R. E. SAVAGE (1919)：Report on age determination from scales of Young Herring., Fish. Invesitigatian Ser. Ⅱ, Vol. Ⅳ, No. 1.

掲　載　計　畫　（その三）

受理番号	受理月日	著　者	題　名
(113)	26～12～4	Takuo CHIBA：	Studies on the pelagic capepoda from the Japanese sea—Ⅰ. On the genus *Eucheata Phillippi* 1843.
(115)	〃	山川健重．森　高次郎：	鯨肝油の分子蒸溜に関する研究—Ⅱ.　〔森〕
(116)	〃	〃　〃	〃　〃　—Ⅲ.　〔森〕
(118)	～12～10	Takuo CHIBA：	Studies on the pelagic capepoda from the Japanese sea—Ⅱ. On the genus of *Pontellopris* Brady 1883.
(119)	〃	〃	〃　〃 〃　—Ⅲ. On the genus of *Temora* Baird 1850.
(120)	〃	久保田善二郎：	ドジョウ卵巣の成熟過程について—Ⅱ. タンニン酸のホルモンに対する協仂効果作用　〔吉田裕〕

（以上 18 巻 10 号 28年・1 月掲載予定）

魚類標識方法の研究
I. 標識用針金の耐蝕性

竹 村 嘉 夫
（東海区水産研究所）

Studies on the Method of Tagging
I. Notes on the Resistance of Wire Used for Tagging Experiment against Corrosion

Yoshio TAKEMURA

The corrosion resistance of the three kinds of wire (copper wire, tin-coated copper wire and enamel-coated copper wire) for the celluloid tags were tested by measuring their breaking stress, elongation and by examining the appearance of the surface of the wires after they were immersed in sea water for certain periods. In the tin-coated copper wire corrosion proceeded more rapidly than in the copper wire, and enamel-coated copper wire was much more resistant against corrosion. In the two former, corrosion proceeded by "local corrosion". In each kind of wire tested, thin wire was much less resistant against corrosion than thick one.

No significant difference was seen between the corrosion resistance of the wire attached to the fish which was recaptured and that of the merely immersed wire (used for comparison).

Enamel-coated copper wire scarcely underwent change in breaking stress and general appearance after the immersion into sea-water for 1 to 1 1/2 years.

Table 1 試料の規格

記号	直径	JES	BS′	種類
C—10	0.26m.m	0.26	30	銅線
C—11	0.32	0.32	28	
C—12	0.45	0.45	25	
C—13	0.55	0.55	23近シ	
C—14	0.61	0.60近シ	22～23	
TC—30	0.26	0.26	30	錫メッキ銅線
TC—31	0.32	0.32	28	
TC—32	0.45	0.45	25	
TC—33	0.55	0.55	23近シ	
TC—34	0.60	0.60	23近シ	
EC—20	0.26	0.26	30	エナメル被覆銅線
EC—21	0.32	0.32	28	
EC—22	0.45	0.45	25	
EC—23	0.48	0.50近シ	24近シ	
EC—25	0.72	0.70近シ	21	

セルロイド等の標識票を魚体に着けるためには，初め銀線が用いられていたが，価格等の点から，昭和初年，北海道水産試験場で銅線を用い始めて以来，現在も銀線と共に広く用いられている。

銀線の場合，その耐蝕性は問題とするに足らないが，銅線等を用いる場合は腐蝕も早いと思われるので，夫等の海水中に於ける耐蝕性を知るために本実験を行つた。

I 試料及実験方法

試料は容易に入手出来る，銅線，錫メッキ銅線，エナメル被覆銅線（何れも電気材料として市販）を選び，標識用として適当と思われる太さのものを五種類宛比較試験した（Tab. 1)。一回分の各試料の

昭和27年2月19日受理　東海区水産研究所業績B第62号（印刷費負担）

長さは3米余(抗張力計で10回以上測定し得る長さ)とし，直径約8cmの環にして，径3mm位の銅線に通しコンクリート錘によつて生洲の底に沈設した。

設置の生洲は，千葉県小湊町東京水産大学実験場の一号生洲を使用した。腐蝕の程度は10kgの抗張力計による抗張力(kg単位)及び伸長度(mm単位)(何れも10回の平均値10回出来なかつたものは全測定の平均値)並に外観の銹化，浸蝕の程度によつて判断した。試験期間中の試料設置場処附近の水温及び比重の変化(月平均)はFig. 1の様である。

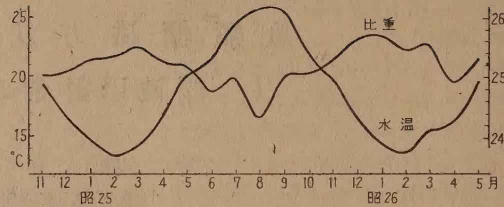


Fig. 1　試験期間(昭24—11～26—5)中の水温と比重の変化(月平均)
小湊実験場沿岸観測表より

II　耐蝕性及び腐蝕進行状態の比較

浸漬後の月毎の抗張力及び伸張度の低下を銅線，錫メッキ銅線，エナメル銅線で比較してみると，Fig. 2及びFig. 3の様になる。錫メッキ銅線は銅線に比較して抗張力及び伸張度の低下は大差なく，エナメル銅線は前二者に較べて之等の低下は極めて緩慢である。腐蝕の程度を見ると，銅線，錫メッキ銅線に於いては一ケ月後には所々に孔蝕(Fig. 4)が起る。(銅線に比較して錫メッキ銅線の方が程度が著しい)。浸漬期間の延長に従つて局部的な腐蝕(孔蝕の進行したものと考えられる)のため，そこから自然に切断されてしまう箇所が多くなり(特に錫メッキ銅線の方が顕著)，銅線，錫メッキ銅線共，細いもの程その程度が著しい。(Fig. 5, 6, 7,)

又，初めは銅線の銹化(緑青)が目立つが，後腐蝕の速度は緩慢になる。(外観の内眼的観察及び抗張力，伸張度から判断)錫メッキ線は初めの銹化(特に緑青)は比較的少いが，後には局部的腐触のため，自然に切れてしまう様な状態が著しく，腐触も急激に進行する。(Fig. 8, 9, 10, 11,)

エナメル銅線の場合は，銅線，錫メッキ銅線と比較すれば殆んど変化がないと云つて良く，7～8ケ月後に始めて抗張後にエナメル被覆の剝離が見られる。(Fig. 12)約1年後には細いもの(EC. 20)では自然に切れてしま

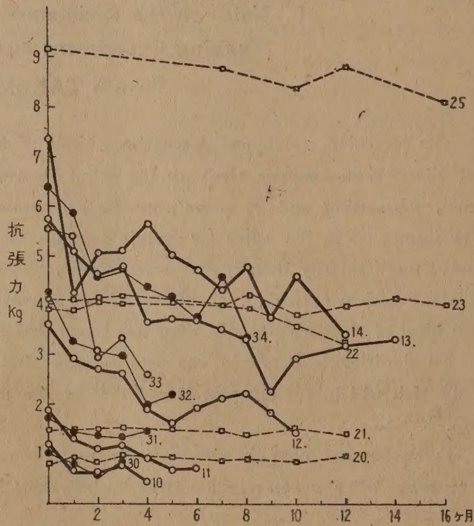


Fig. 2　銅線，錫メッキ銅線，エナメル被覆銅線，抗張力の低下。
—○— 銅線 —●— 錫メッキ銅線 …□… エナメル被覆銅線

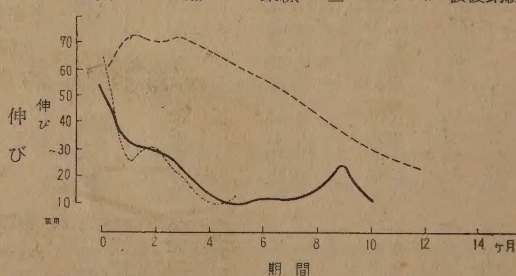


Fig. 3　銅線，錫メッキ銅線，エナメル被覆銅線の伸張度低下の傾向
—— 銅線 C. 12　…… 錫メッキ銅線 TC. 32
--- エナメル被覆銅線 EC. 22

うものも見られるが，それより太いものは，外観の変化を認められない。(Fig. 13, 14) エナメル被覆についても，針金の太いものゝ方が耐触的である。

Ⅲ 考　　察

銅線 C.14 について，実際にホッケ *Pleurogrammus azonus* の標識放流に使用し，1ケ月～2年後迄に再捕された標識票から回収したものと，本実験の結果とを比較してみると，(抗張力の比較測定は出来ないので，外観の腐触状態，浸触された部分の直径の大小で比較) 腐蝕の程度にそれ程大きな差異は認められない。部分的に腐蝕の程度を見ると，標識票及び魚体へ止めるために撚り合わせた部分，(Fig. 1 矢印，Fig. 15 ②) 本実験の場合も針金の環を撚り合わせた部分 (Fig. 6 上) の腐触が最も著しい。之は錫メッキ銅線の場合も同様であり，エナメル銅線では極めて僅かではあるがエナメル被覆の剝離が見られる。この点標識票をつける場合一考する必要があろう。

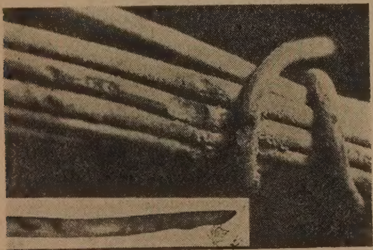
本実験の場合，生洲の一ケ所に沈設したため，針金相互の接触，生洲内の浮泥の附着等局部的腐触が助長されるような条件が多かつたと思われるので，実際放流の際には孔触等の局部的腐触はこれ程多くはないであろう。

ホッケ標識放流の再捕結果から C-14 程度の銅線で2年間位は充分耐えられると思われるから，本実験の結果と考え併せ，エナメル銅線を使用すれば更に細いものでも，銀線を使用するまでもなく充分その用に足り得ると考える。

終に臨み，終始御指導を賜つた川名資源科長に深謝し，実験に御協力下さつた東京水大小湊実験場の各位に厚く御礼申上げる。

参考資料

山本洋一著，金属防触技術 1949.



Tig. 4　孔触 錫メッキ銅線 TC.32　1ケ月後



Fig. 5　銅線 C-12　2ケ月後の腐触状態

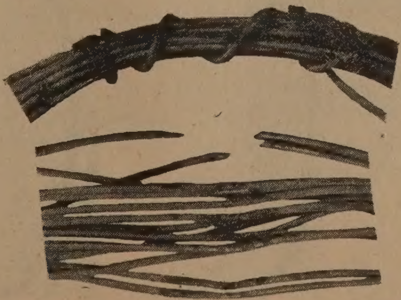


Fig. 6　錫メッキ銅線 TC.34　2ケ月後の腐触

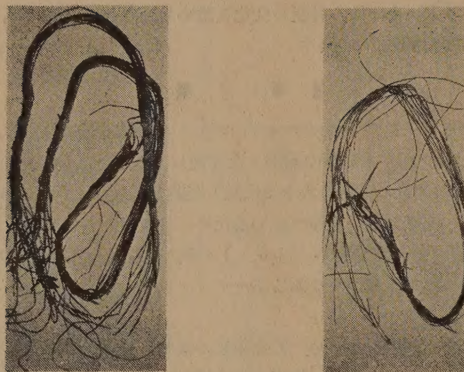


Fig. 7 左 銅線 C-10 7ヶ月後 右 錫メッキ銅線 TC-31 4ヶ月後

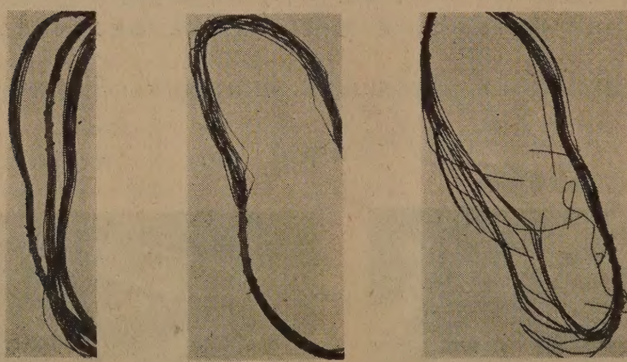


Fig. 8 銅線 C. 12 の腐蝕の進行 左より2ヶ月，6ヶ月，10ヶ月後

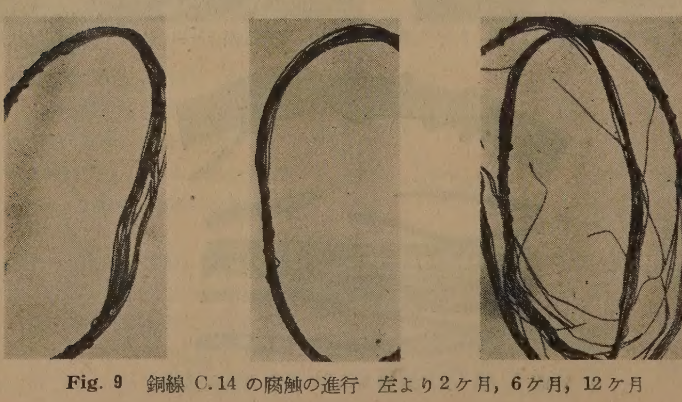


Fig. 9 銅線 C. 14 の腐蝕の進行 左より2ヶ月，6ヶ月，12ヶ月

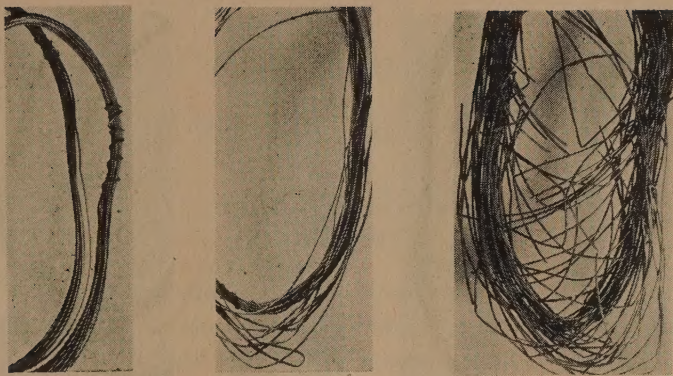


Fig. 10 錫メッキ銅線 TC.34 の腐蝕の進行　左より２ヶ月，６ヶ月，８ヶ月

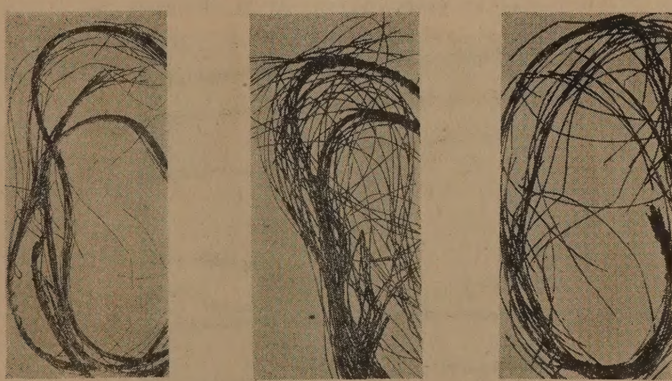


Fig. 11 銅線，錫メッキ銅線６ヶ月後の腐蝕　左より C.10，TC.32，TC.33

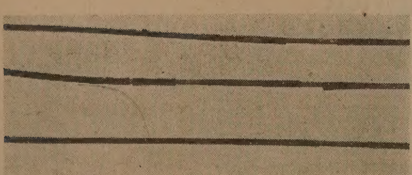


Fig. 12 エナメル被覆銅線被覆の剝離 EC.22 7ヶ月後（抗張力計にて測定後）

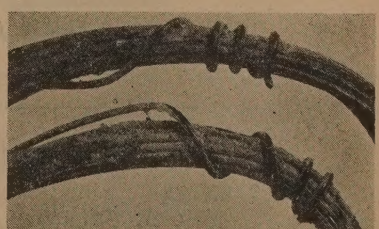


Fig. 13 エナメル被覆銅線 EC.25 に附着した浮泥
上 12ヶ月後　下 3ヶ月後
3ヶ月，12ヶ月後で外観の変化は認められない。

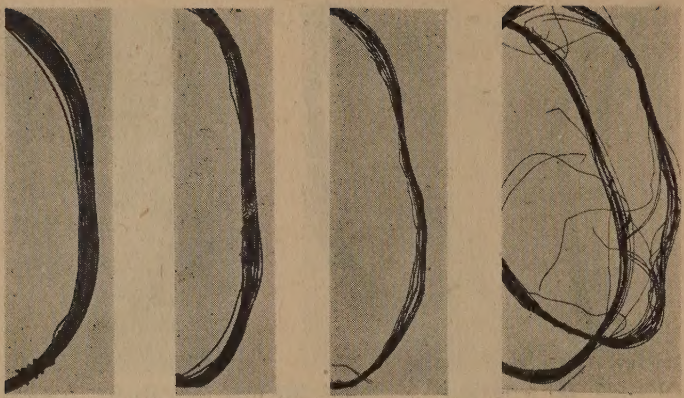


Fig. 14 エナメル被覆銅線 12ケ月後の腐蝕
左より EC.25, EC.23, EC.21, EC.20

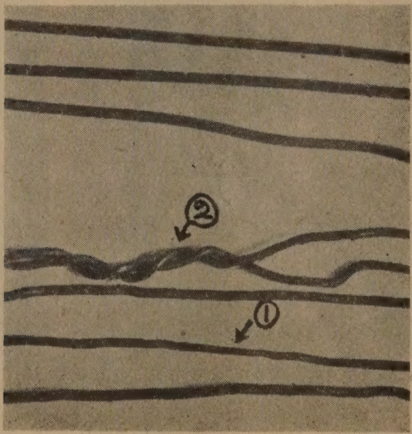


Fig. 15 銅線の腐蝕 C.14
上 浸漬前の試料 下 1年後再捕のもの
(太さに注意)

掲載計画 (その四)

(122)	27～1～9	深沢文雄	水産煉製品の比抵抗について	〔江良〕
(123)	〃	小幡彌太郎，俣野景典	魚類標本の一新製法について	〔小幡〕
(124)	〃	米康夫，富山哲夫	肝臓の造血成分に関する研究―VI．アオウキクサに対する成長促進効果について	〔富山〕
(125)	〃	富山哲夫，原田啓三	食品の鮮度測定法に関する知見―IV．揮発性塩基の高温減圧蒸溜による迅速定量法	〔富山〕
(128)	～1～15	黒木俊郎	電気魚網の研究―IX．電気麻痺と電力との関係について	〔金森〕

(以上 18 巻 11 号・28年2月・掲載予定)

れん製品の研究 II.
足の強さの一測定法について

松本重一郎・新井とみ子
（東海区水産研究所）

Studies on Fish Meat Jellies II.
A Method for Determining Jelly Strengths of Fish Meat Jellies

JUICHIRO MATSUMOTO and TOMIKO ARAI

Kamabokos and similar products are fish meat jellies very important in Japanese marine product industry. For the quality of them are evaluated largely on the jelly strength, the authors tried to measure it by a rather simple plunger-type device which is shown in Fig. 1.

The jelly strength can be divided into two forms, *the depression strength and the breaking strength*, the former is revealed with the load on plunger when it sinks down a definite length (5 mm.) balancing with the deformation of the sample, and the latter with that at the instant when the plunger slides down rapidly penetrating the sample.

An elastic behavior was observed within 10 mm. depression for the samples of 20 mm. thickness. (Fig. 2) The confidence limit of population means for any of triplicate measurements were calculated on the experimental data of both strengths, indicating good accuracies of these methods.

On standing after steaming the depression strength increased markedly and the breaking strength showed some decrease within 20 hours. (Fig. 3 and 4)

The application of this method upon several examples lead to the conclusion that both strengths stand independently with each other to a certain extent, composing manifold variations of jelly strength. (Fig. 5 and 6)

I. まえがき

れん製品は俗に**足**（あし）と称ばれる独特の弾力ある手触りを持つている。足は風味と共にれん製品の最も重要な性質の一つであつて，その強さはれん製品の種類によつて差異があるが，それぞれの種類の中ではその等級を決する一つの要素である。それ故取引業者も商品をねじ切つたり，折り曲げたりして直感的に足の強さを測つている。私たちはれん製品の主として原料学的な研究を行うことを計画したが，これには足の強さを客観的に評価することが必要である。この測定の為には従来清水(1935)[1]，平野(1942)[2]，高田等(1951)[3]，立木等(1951)[4] など[11]によつて多くの方法が考案されて居り，この他 gelatin，膠や寒天等の jelly strength を測定する装置がある（N. A. G. M. 1930)[5]．私たちはこの測定装置の為に多くの費用を割くことが出来ないところから，従来用いられた方法に下記のような変形を加えたが，これを使用した際の結果を吟味して，この測定法の持つ精度と，測定されるものの意義とを考察した。

* 昭和 26 年 12 月 25 日受理. 東海区水産研究所業績 B 第 60 号（印刷費負担）

ある熟練した業者の言によれば，れん製品の足とは必ずしも単純なものではなく，奥歯で嚙みしめるときの弾力と，前歯で嚙み切るときの歯切れの抵抗の二つに分けて考えられるという。前者は恰も消しゴムを指で押し凹ませたときに復元しようとする弾性に似，後者はゴム紐を物角に引きかけつゝ引きちぎる際の強さに似ている。これらは清水（1935）[1]によつて jelly strength と軟さとして指摘された通りである。先の諸測定法の中，N. A. G. M. (1930)[5]の plunger 押込法は前者を測り，立木等（1951）[4]の伸長——ねぢ切り装置は後者を，平野（1942）[2]の torsion dynamometer 法，及び清水（1935）[1]又は高田等（1951）[3]の plunger 押込式 gelometer は両者を併せ測ろうとしているが，清水の方法は軟さの定義に，高田等[3]の場合は得られた歪み－歪力曲線の解析の方法に多少の疑問を残し，且両方とも装置が高価である。私たちはこれらと同じ原理に基き，清水（1944）[6]が魚肉摺り身の硬さの測定に用いた装置を改造し，簡単ながら実験室的には役に立つ装置をつくつた。そしてれん製品の足が前記の二種の要素に分たれる得るものと仮定し，各々を**凹(へこ)みの強度**（Depression strength）と**破(やぶ)れの強度**（Breaking strength）と仮称して実験を進めた。

2. 装置の説明（Fig. 1）

装置は Fig. 1 び示すようなものであつて，スタンドに取り付けられた腕金によつて支えられた心棒の下部に直径 5 mm. の球状尖端を持つ plunger（突子）を取りつけ，上部には平皿を固定してその上に 30～100 cc. のガラス製三角フラスコを載せる。実験に先立つて心棒と plunger とを一番高い位置に持ち上げ，腕金に細工した止め金によつて固定する。試料のれん製品を厚さ 2 cm. 直径 3 cm. の円柱型に切り，同径で 2.5 cm. の深さを持つガラス製ビーカーに入れ，雲台の上に載せ，雲台を調節して試料の表面が plunger の尖端に接するところで固定する。（この際 plunger に接触する試料の面は新しく切り出さないとよい値が得られない。）plunger，心棒及び平皿はいずれも duralumin を，腕金は真鍮を用いて作り，又 plunger はこゝに用いるものの他，必要に応じ形状の異るものも取り替えられるように製作した。

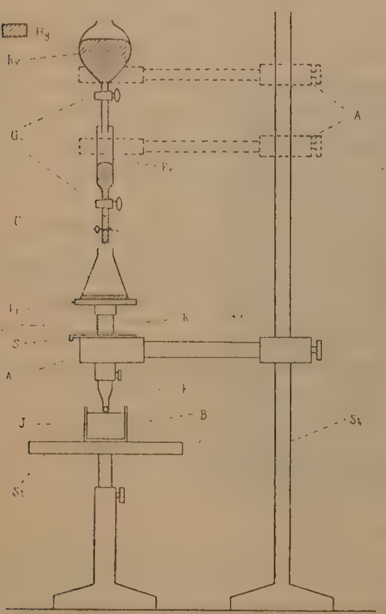


Fig. 1 Diagramatic picture of the simplified gelometer.

A ; arm, B ; beaker, C ; cock, F ; flask, Gc ; glass cock, Hg ; mercury, J ; jelly sample, P ; plunger, Pt plate, R ; rod, Rv ; reservoir S ; stopper, Sc ; scales, St ; stand.

さて止め金を外すと plunger はそれ自身と心棒，受皿及びフラスコの重量を受けて試料の表面を押し下げ，試料が原型に戻ろうとする力とつり合つて静止する。二段の水銀溜の中，下のものの pinchcock を開いて水銀をフラスコの中に滴下すると試料に加えられる plunger の圧力は次第に増すので，試料はそれに応じて凹みの度を増し，最後に著しく凹んだところで肉質が破れ，plunger はするするすると降下して平皿の下面が腕金の上面にぶつかつたところで停止する。この際清水（1944）にならつて水銀の流下を司る pinchcock の上に絞り cock を入れることにより，水銀の流下速度を加減し，且水銀溜を二段にして第二の cock にかゝる圧力を調節した。心棒にははじめの位置から 2.5 mm. 毎に刻み目を入れ，plunger 及び心棒が 2.5 mm. だけ沈下する度にそれを知り得るように

した。

かくして plunger 及び心棒が 2.5 mm., 5 mm. 等だけ沈下した時に三角フラスコと水銀の重量（W_a gr.）を測ると，之に plunger，心棒及び平皿の重量（W_0gr.；私たちの場合は 30.0 gr.）を加えた（W_a+W_0)gr. によつて，夫々の凹みに対して示される凹みの強度が比較される。又水銀が多量に加えられて試片が著しく歪んだ後に plunger が肉質を切り裂いて沈下した際の三角フラスコの重量（$W_b$gr.）を測ると，（W_b+W_0) gr. によつて破れの強度を比較出来る。

Ⅲ. 凹みの強度と破れの強度の測定値の一般的性質について (Fig.2)

足の強さを異にする二種のかまぼこを取り，その各々について plunger の 2.5，5，7.5 及び 10 mm. 沈下に於ける凹みの強度と，破れの強度を 3 回づつ測定すると Fig.2 の如くなる。試片の一点に plungr を接してから肉が破れるに到るまでの 1 回の過程を直線で連ねると多少の折れ曲りがあるが，3 回の平均値を連ねる直線はかなりよく一つの直線の上に乗つている。(破れの強度は質が異るから別に考える。) これは軟かすぎるれん製品の場合を除いて他の実験でも繰り返し観察されたところであるので，個々の測定値の変動は必ずしも少くないとはいえ，この程度ならば 3 回の平均値を取れば比較の用を便じることを示している。又同じ事実はかまぼこが変形する場合に，この装置による測定結果は略々 加えられた力/歪み＝一定 となり且つこの比の値がかまぼこの弾性を表わす一つの指数とみることが出きるであらう。仍て図上の目盛を一定に取れば，比例の恒数はこの直線の勾配によつて比較出来ることを意味している。この直線性を利用すると凹みの強度の手引としては，この直線を描く代りに直線上の一点のみの値を比較することで足りると考えられるので，私たちは 5 mm. 沈下に於ける重量（W_a+30)gr. を 3 回測定し平均することによつてこれらの直線を描くことに代え，しかも充分に凹みの強度を比較し得ると一先ず結論した。

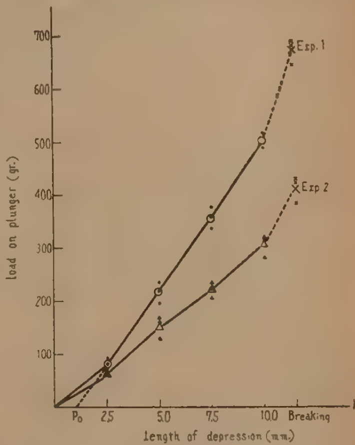


Fig. 2 Relation between the depression of plunger and the load on plunger.
o△; individual datum for A and B respectively.
o△; average of triplicate measurements for A and B respectively.

どの直線も 0〜2.5 mm. の間では折れ曲りを生じているが，これはかまぼこ表面が plunger と一点で接した状態から，ある広さの面で plunger の荷重を受けるまでにはいくらか沈下の遊びを生ずるからである実験の初めに点線で外挿した点 P_0 まで plunger を押しつければよいであろうが，図の性質から考えてこの操作は重大でなく，又 P_0 の位置は足の強さが弱い程左に寄ることが認められたから，これを省略しても凹みの強度の比較上有害な影響を与えないと判断した。

破れの強度について Fig.2 と同様な数多くの実験値をしらべると，この点はかまぼこの硬い場合には沈下に於ける凹みの強度よりも大きい値として出ているが，極く軟いかまぼこに於ては，間々 plunger が 7.5 mm. 或は 10 mm. の沈下を示さぬ中に肉が裂けて破れの強度が示される場合がある。

Ⅳ. 測定法の精度について.

私たちは実験の費用や手順の関係から，測定をあまり数多く繰り返すことを避けたところ，Fig.2 のように各 3 回の測定の平均を用いれば，各々の試料についてかなり美しい直線を描けたので，一応 3 回で足りるものと見なした。しかし一見するところ各 3 ケの測定値の間には幾らかの開きを免れないので，実験値につ

いて更に推計学的な吟味を行つてこの方法の精度を確めたいと思い，母平均の信頼限界を算出して見た。

未知の試料についての3回の測定値の平均を $\bar{x}$ とするとき，この試料の強度の値の母平均 m は，

$$\bar{x}-u\sqrt{\frac{F}{N}} \leqq m \leqq \bar{x}+u\sqrt{\frac{F}{N}} \quad (N=3\text{；測定回数})$$

なる信頼限界内に含まれるが，（増山(1949)[7] の変形*），同じ程度の足の強さを持つれん製品については母分散 σ^2 は共通と仮定し，その不偏推定量を u^2 として，l 種の試料について k 回の測定を行つた結果より u を算出し，上の式に代入するとき，F の自由度は $n_1=1$，$n_2=k-l$ となる。こゝに5種の市販品と6種の自製のかまぼこについて合計 57 回の測定を行つた結果より u を算出** したところ Table 1 を得た。

Table 1. Confidence limit of population mean for routine triplicate measurements.

	depression strength	breaking strength
variance ; u^2 (gr.^{2})	$(16.95)^2$	$(48.5)^2$
$u\sqrt{F/N}$ (gr.)	17.08	48.9
confidence limit of population mean (gr.)	$\bar{x}\pm17.08$	$\bar{x}\pm48.9$

u, variane ; calculated out of 57 (l) measurements for 11 (k) samples.
$F=4.05$; degree of freedom, $n_1=l$, $n_2=46=l-k$, level of significance, $\alpha=0.05$.
$N=3$; measurement number of routine method.
$\bar{x}$; any average value obtained on routine triplicate measurements.

略言すれば一つの試料について測定を無数に繰り返した場合に得られる平均値 m が，同じ試料につきこゝに3回だけ測定した際の平均値 $\bar{x}$ をはさむ $\pm u\sqrt{\frac{F}{N}}$ なる範囲の外に落ちる確率は5％以下である。固よりこの計算には幾つかの仮定を立てゝ居り，すべてのれん製品について2通りの足の強さのそれぞれの母分散がこゝに算出された分散 u^2 に等しいとは限らないから，試料によりこの信頼限界の幅が多少伸縮することも止むを得ない。又かまぼこ試料中の場所による相異も，殊に少量の材料から実験室的にかまぼこを調製する場合等に於ては避け難い。何れにせよ一見簡単に過ぎるこの測定法がかなり高い精度を持つていることは理解出来る。分散の値，従つて信頼限界は，実験された殆どすべての場合に於て破れの強度の方が凹みの強度よりも大きく，広い幅を与えている。後者は静止的な均り合いに於ける値であるに反し，前者は肉質間の結合が進行的動的に切れて行く複雑な過程に対する限界的な値であるから，その変動に差を生ずるのは如何にももつともである。

以上の分散の値を小さくしてより精密な比較を行うが為には，こゝに用いる plunger 法よりも藤田等(1951)[3] が寒天に用いているように，試料の切口全体に平面的な圧力を掛けて微少な歪みを測定する方法や，平野 (1942)[2] の Torsion dynamometer の方法が優れて居り，且そのときの値は凹みの強度にのみ相当する値であるが，力学的に比較的純粋な内容を持つているので力学的取扱いの対照となり得る点で勝つている。こゝに報告する方法は過渡的存在であることを免れないが，構造と取扱いが簡易で直感的であるので実業上の鑑定と基礎研究上の成果とのくさびとして尚存在の意義なしとしないだろう。

Ⅴ．蒸煮後の経過時間の影響 (Fig. 3 及び 4)

れん製品は蒸煮の後空気中に放置すると，徐々にその足の強さを増すといわれる。この点を考慮に入れねば足の強さの比較も無意味である。足の強さを異にする数種のかまぼこを実験室的にヨシキリザメ肉を用いて澱粉を加えることなく調製し，20～30 分間蒸煮の後空気中に放冷し，1時間後，翌日，3日後，及6日後に測定したところ，凹みの強度と破れの強度について夫々 Fig. 3 と Fig. 4 とを得た。

前記の測定値の変動を考慮に入れつゝ判断されるところでは，凹みの強度は蒸煮後 20 時間以内に著しく

* 数式は田中昌一氏に誘導してもらつた。

** 増山 (1949 b)[8] に従い分散分析表をつくり，級内分散を求めて u^2 とする。

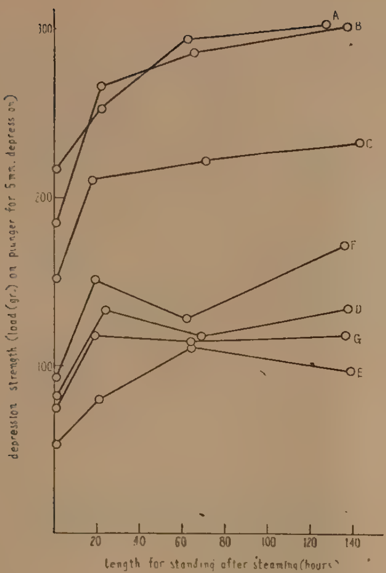


Fig. 3 Changes is depression strength of kamaboko jellies after steaming (each point reveals the mean for triplicate measurements.)

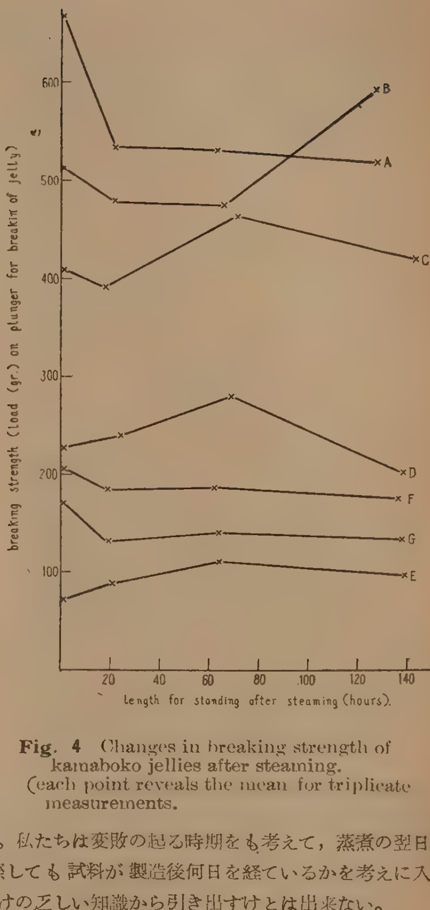


Fig. 4 Changes in breaking strength of kamaboko jellies after steaming. (each point reveals the mean for triplicate measurements.

増し，その後は一般に少しづつ増している。破れの強度は図に示す以外の実験も考えると蒸煮後20時間以内には概して減少し，その後は一般に僅かばかり増加するのみである。それ故実験室的に製したれん製品の測定の為には，早くとも蒸煮の翌日以後の一定時期を定めて測定することが賢明である。私たちは変敗の起る時期をも考えて，蒸煮の翌日約20時間後に測定することと定めた。市販品の鑑定に際しても試料が製造後何日を経ているかを考えに入れねばならないが，それらの変化の速さについては之だけの乏しい知識から引き出すけとは出来ない。

尚上の事実はかまぼこを放置すると Fig.2 の直線の勾配が急になることを意味するが，この際 10 mm. の沈下に相当する荷重は一般に Fig.2 の直線を仮定して得られる値よりも小さくなり，その結果直線がやゝ上方に凸な曲線になる傾きが認められる。

VI. この方法の適用による若干の結果について (Fig. 5 & 6.)

この方法により測定した一二の結果については既に前報（高橋等 1951）[10] に報告したが，これについて一応の考察を行つて見たい。

先ず新鮮なヨシキリザメ *Prionace glauca* LINNE' の肉を切身として数ケの塊に分け，20°C. の恒温器に放置して順次に一つづつ取り出し，その都度 2.5 % の食塩を加え，一定の条件下にらい潰，蒸煮を行つて得た各種のかまぼこの足を測定すると Fig.5 の如くなる。

Fig. 5 に於ては凹みの強度の曲線と破れの強度のそれの間に幾分の相似が見られるから，これだけでは

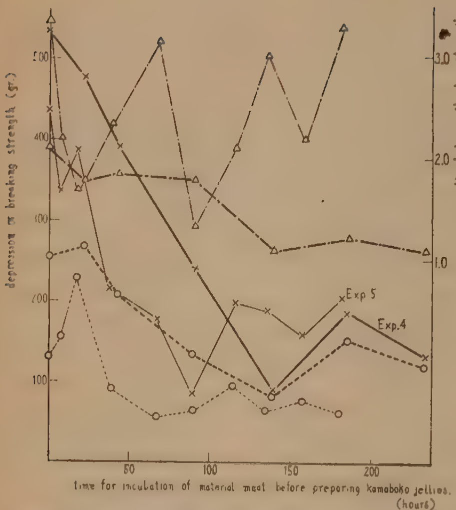


Fig. 5 Changes in depression strength and breaking strength of kamaboko jellies prepared from the shark meat with various freshnesses. (each point reveals the mean for triplicate measurements. Exp. 4 & 5.)

Notes :
○═══○ ; depression strength for Exp. 4.
○┈┈┈○ ; 〃 〃 Exp. 5.
×━━━× ; breaking strength for Exp. 4.
×───× ; 〃 〃 Exp. 5.
△▬ ▬ ▬△ ; ratio for Exp. 4.
△‐ ── ‐△ ; 〃 〃 Exp. 5.

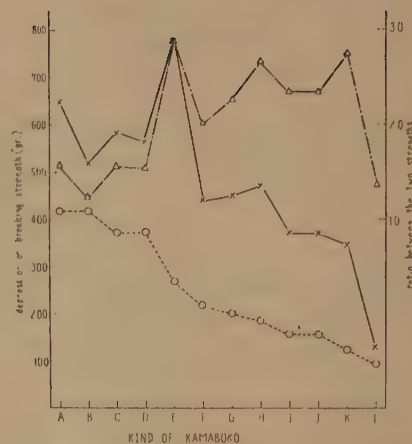


Fig. 7 The prysical properties of kamaboko jellies available in market. (each point reveals the mean of 15 measurements for I and J and of 3 measurements for every one else. Exp. 6)

notes :
○┈┈┈○ depression strength,
×───× breaking strength,
△‐ ── ‐△ ratio between the two strengths.

A ; Hiroshima kamaboko, B & D ; Osaka kam., C ; Sumaki of Senzaki (rolled kam.), E ; Senzaki kam., F ; Satsuma age (fried kam.), G & I ; Odawara kam., H ; Yamaguchi kam., J ; naruto(bar style), k ; konoha(leaf style), and L ; hampen(soft kam.)

足を2種に分けて測定する意義は明らかでない。しかしながら市販の十数種のねん製品についてこれらと同様な測定を行つた結果は Fig.6 の如くなる。こゝに凹みの強度の大きさの順に配列すると凹みの強度の曲線が出来るが，破れの強度の曲線はこれと無関係に昇降している。それ故かつて清水 (1935)[1] が報じたと同様に，一般にかまぼこにはこゝに分離を企てた二種の足の強さが，或程度は互に無関係に組み合されてそれぞれの性質を形造つていることが判る。Fig.6 に於て破れの強度と凹みの強度の比を示す曲線を見ると凹みの強度の大きいところでは 1.0～2.0 の間に入るが，他の場合にはその比は 2.0～3.0 となり，ハンペンのみは凹みの強度も破れの強度も最も小さく，しかもその比は 2.0 より小さい。そして第一の類に属するものは清水 (1935)[1] も類似のものとして取り扱つている大阪式と広島式に属するものが主であるに対し，第二の類は清水によつて別の一組とみなされた小田原式と山口式に属するものに加え，さつまあげ其他かまぼこ以外のねん製品が属している。これだけの結果からあまりに多くの結論を期待することは無理ではあるが，ねん製品は凹みの強度の大さと破れの強度と凹みの強度との比とから少くとも上の3つの群に大別され得ることを希望的に示唆できるのではないかと考える。Fig.5 の Exp.4 に対する両者の強度の比の曲線からは前報に記したように原料魚肉の変敗と共に製品がかまぼこ様よりはんぺん様に推移することが示されると解することが出来るが，Exp.5 の場合の不調和は如何ともなし難い。ねん製品の足の強さはその原料となる魚種や，その鮮度，澱粉其他の混合物の配合，及び処理の方法に依存することは従来からよくいわれているが，かゝる要因とよつて来るねん製品の足との関係を抜本的に把握するためには足の測定をなるべく合

理的に行わねばならない。しかし Fig.5 と 6 の検討から判断出来ることは私たちの用いたような簡単且不完全な装置によつても，上記の諸要因のいずれかを異にすると思われるようなれん製品の間に，ある程度統一した差異を見出すことが出来るようである。それ故かゝる装置も亦上記の諸要因と製品との間の因果関係を究めるに際して一応の任に耐えることを結論したい。いずれにせよ足を二種に分けて測定することの実質的意義は各種のれん製品試料についてより多くの測定を重ねた結果について判断されねばならない。

Ⅶ. 要　　約

i ） 簡単な plunger 式の装置をつくり，れん製品の**足**を測定しようとした。(Fig.1)

ii ） かまぼこの**足**を**凹みの強度**と**破れの強度**の２種に分け，これらを測定することを企てた。

iii） 凹みの強度は plunger がかまぼこの表面を押しつつ，一定距離を沈下するために要する荷重によつて比較することが出来る。(Fig.2)

iv ） 破れの強度は plunger が充分にかまぼこの表面を押し込み，かまぼこが裂けて plunger が速かに降下するときの荷重によつて比較し得る。

v ） 実験値から各々の強度の分散と，母平均の信頼限界を推計学を用いて算出したところ，破れの強度は凹みの強度に比べて測定値の変動が大きいが，いずれもかなりよい精度を持つているので研究に使用することが出来る。(Table.1)

vi） かまぼこは蒸煮の直後次第に凹みの強度を増し，破れの強度を減ずるが，それらの変化は最初の一夜以内に於て特に速かである。(Fig.3 及び 4)

vii） 多数の材料について測定した結果凹みの強度と破れの強度とはそれぞれのれん製品に於て或程度互に無関係に組み合されているから，この両者を測定することが必要である。(Fig.5 及び 6）

viii） 私たちはこの装置によるれん製品の足の測定法を次のように定めた。

「れん製品を蒸煮した後室内に一夜放置し，高さ 2 cm. 直径 3 cm. の円柱形試料を切り出し，直径 5 mm. の球型 pluger を当て，上部から水銀を落して plunger が 5 mm. 沈下したときの全荷重を以て凹みの強度とし，更に水銀を加えて遂に試料の肉質が裂け plunger が速かに沈下しはじめるときの全荷重を以て破れの強度とし，各々の測定を試料の新しい部分について 3 回以上くり返してその平均値をとる。」

ix） 自製及び市販のれん製品について測定したところ，れん製品の足は少くとも凹みの強度の大きさと２種の強度の比との２つの要素の組み合せとして把握されるべきである。しかしこの実質的意義については今後より多くの経験の集積にまたねばならない。

終りに本研究に際して終始御指導を賜つた右田正男先生と高橋豊雄氏に，貴重な助言を賜つた水田本作，田中昌一，藤田博及び田村健信の諸氏に対し厚く御礼を申上げる。

本研究はその費用の一部を水産研究会の御援助に負つたことを感謝を以て併せ記する。

文　　献

1） 清 水　亘 (1935)：水産製造会誌 3，63～80，(昭 10).

2） 平 野　弘 (1942)：日本化学会誌 63，345～348 (昭 17).

3） 高 田　倪，後 藤 安 三 (1951)：日本水産学会東北支部会報 (昭 26) 1.

4） 立木，佐藤，小泉及び小田 (1951)：水検月報 28，10～16，(昭 26).

5） N. A. G. M (1930)(National Assoc. of Glue Manufacturers) :Ind Eng. Chem. Anal. Ed.，2，348～351.

6） 清 水　亘 (1944)：日水会誌 12，165～172，(昭 19).

7） 増山元三郎 (1949 a)：少数例のまとめ方と実験計画の立て方，改訂版（東京）pp. 35～36，(昭 24).

8) 増山元三郎 (1949 b)：同　上 pp. 41～44.

9) 藤　田　博，本間輝武，二宮和彦 (1951)：日本化学会膠質化学討論会講演 (1951年11月10日).

10) 高橋豊雄，松本重一郎，新井とみ子，(1952)：日水会誌 17，217～224，(昭 27).

11) 吉村克二，久保周一郎，相馬豊造，村上国男 (1951)：日水会誌 17，74～82，(昭 26).

掲　載　計　畫 (その五)

(128)	27～1～28	浜田啓吉：	ワカサギの生態学的研究—Ⅰ．ワカサギの鱗相の地方的差異
(129)	〃	〃　〃	〃　〃　—Ⅱ．石狩川の旧及び現水路のワカサギについて
(130)	～1～28	富安行雄，豊水正道：	魚体成分の抗菌作用に関する究—Ⅲ．不飽和脂肪酸メチールエステルの抗菌作用　〔富安〕
(132)	～2～4	古川　優：	セタシジミの生態学的研究—Ⅰ．成長に就て　〔久保〕
(133)	〃　〃	小池　篤：	底層曳網模型実験　〔田内〕
(134)	～2～19	米康夫，富山哲夫：	肝臓の造血成分に関する研究—Ⅶ．数種造血成分の成長促進效果　〔富山〕
			(以上 18 巻 12 号・28 年 3 月掲載予定)
(135)	〃	富山哲夫，小島良夫：	底土の硫化物の定量に於ける誤差及びその除去法〔富山〕
(139)		築瀬正明：	水産動物肉のビタミン B_{12} について—Ⅰ．水産動物のビタミン B_{12} 含量　(その 1) (印刷費負担)　〔東〕
(140)	～2～21	須藤俊造：	ワカメ，カヂメ，及びアラメの游走子の放出について(2) (海藻の胞子付けの研究第 13 報) (印刷費負担)
(141)	～3～5	阿部芳郎，井原豊子：	肝油の安定性—Ⅳ．合成不飽和ビタミン油におけるビタミンA破壊と過酸化物増加との関係　〔東〕
(142)	〃	古川優，水本三朗：	セタシジミの生態学的研究—Ⅱ．発生について　〔久保〕
(143)	～3～7	T. HIBIYA, E. IWAI, Y. HASHIMOTO:	Comparative studies on the stomachal plates and crystalline style—Ⅰ. Structure of *Dolabella scapula*　〔森〕
(144)	〃	Y. HASHIMOTO, T. HIBIYA:	〃　〃　〃　〃　—Ⅱ. Chemical constituents of the stomachal plates of *Dolabella scapula*　〔森〕
(145)	～3～10	清水亘，日引重幸：	水産物の腐敗に関する研究—Ⅵ．サメ肉に於けるアンモニア発生の特異性についての考案 (その 2)　〔清水〕
(146)	～3～15	柿本大壷，山崎利盛，柏田研一：	カツオの生化学的研究—Ⅲ．幽門垂エキスの窒素化合物について　〔柏田〕
			(以上 19 巻 1 号・28 年 4 月・掲載予定)
(147)	～3～22	富安行雄，豊水正道：	魚体成分の抗菌作用に関する研究—Ⅳ．金属塩添加による鮫肝油の抗菌作用の出現　〔富安〕

これより以後に受理した報文は本誌 17 巻 10 号附録及び 17 巻 11 号以降の受理公告に掲げる。

北海道産ホッケ *Pleurogrammus azonus* の魚体調査に就いて

竹 村 嘉 夫
（東海区水産研究所）

Morphometric Measurements of the "Hokke", *Pleurogrammus azonus*, from Hokkaido

Yoshio TAKEMURA
(Tokai Regional Fisheries Laboratory)

The following results were obtained by the morphometric measurements of the "Hokke" *Pleurogrammus azonus*, from Hokkaido:

1. Young "Hokke" are met with more frequently along the coasts of Okhotsk Sea than along the western coasts of Hokkaido.
2. The relation between the body length and body weight is given by $W=0.0066\,L^{3.287}$.
3. The sex-ratio in the trawl-caught "summer Hokke" from the western coasts of Hokkaido is ♂:♀=1:1.5.

ホッケは北海道で漁獲される魚類水揚高の上位を占めているにも拘らず余り多くの報告を見ない。農林省水試で昭和 22 年～24 年に亙つて行つたホッケ資源調査の内，魚体測定から得られた資料を玆に報告する。

Table 1

Sample	Date	Fishing ground	Fishing gear	Number of individual	Measured by
A_{1-4}	1947・Ⅶ・26～31	West coast of Hokkaido	Trawe-net	117.	Kawana & Takemura
B	1947・Ⅷ	〃 off Rumoi	〃	317.	Inoue & Takemura
C_{1-2}	1948・Ⅷ・30	〃 off Ofuyu.	〃	108.	Kawana
C_{3-5}	1948・Ⅸ・2～3	Sea of Okhotsk off Kitami	〃	39.	〃
D_{1-6}	1949・Ⅶ・28～30	West coast of Hokkaido off Teure	〃	509.	Takemura
E～I	1946～1948・Ⅸ－Ⅺ	Sea of Okhotsk off Abashiri	Trawl-net (Soko-bikiami)	250.	Yamamoto Nakajima & Hirajima
J～Q	1947～1948・Ⅴ－Ⅶ	〃	〃	398.	
R～V	1948・Ⅺ・12～17	West coast of Hokkaido off Kumaishi	Set-net (Soko-date-ami)	579.	Takemura

昭和 26 年 12 月 10 日受理　東海区水産研究所業績 B 第 59 号 （印刷費負担）

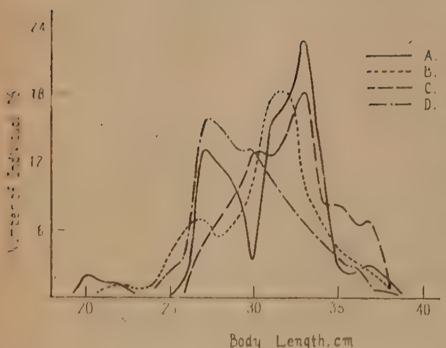


Fig. 1 Body length of the trawl-caught "Hokke" from the western coasts of Hokkaido taken during 1947～1949.

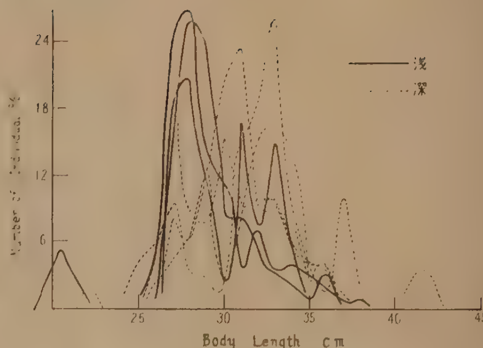


Fig. 2 Relation between the body length and the depth of the fishing. (Sample A_{1-3}, D_{1-4})

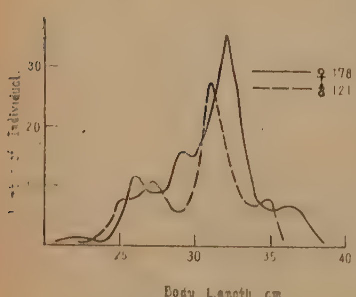


Fig. 3 Relation between the body size and the sexes. (Sample B)

本調査に関しては川名資源科長から本題を与えられ且つ終始御指導を賜り，材料採取に当つて協力して戴いた農林省水試調査船蒼鷹丸，東京水大練習船神鷹丸各乗組員，北海道熊石村地元民各位，並に資料の一部を提供された，東海区水研阿部技官，東京水大井上実氏，当時北海道網走駐在調査員山本正義氏，中島次郎氏，平島氏の各位に厚く御礼申上げる。

調査した材料の漁期，漁場等は Table. 1 の如くである。体長測定は吻端から尾柄被鱗部末端迄とした。

I. 体長及び体重組成

イ). 西岸で昭和 22 年～24 年に亙り得られたトロール漁獲物 (Sample A_{1-3}, B, C_{1-2}, D_{1-4}) に就いて，夫々の体長組成を見ると，何れも 3 年魚及び 4 年魚と思はれる[1] 二つの年齢群が主体となつており，4 年魚と思はれる群の山が高い場合が多く，Sample D のみは 3 年魚と思はれる群が高い。(Fig. 1) これは漁場の相違と，同一漁場では曳網水深に関係し，深い方は体長の大きい方に偏してゐる為と思はれる (Fig. 2) Sample B について雌雄による相違を見ると，雌の方が幾らか大きい。(Fig. 3)

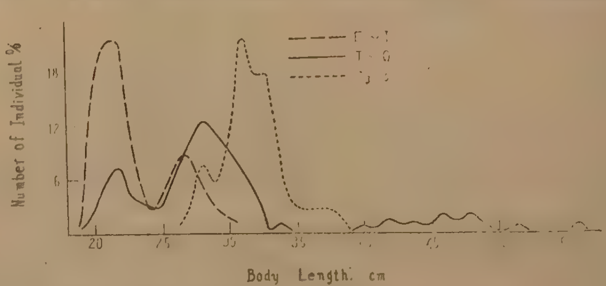


Fig. 4 Body length of the Sokobiki-ami "Hokke" from Okhotsk sea coasts.

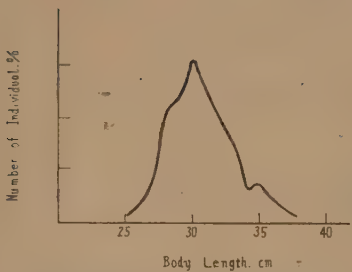


Fig. 5 Body length of the "Hokke" taken by "Sokodate-ami" along the western coast of Hokkaido. (Sample R—V)

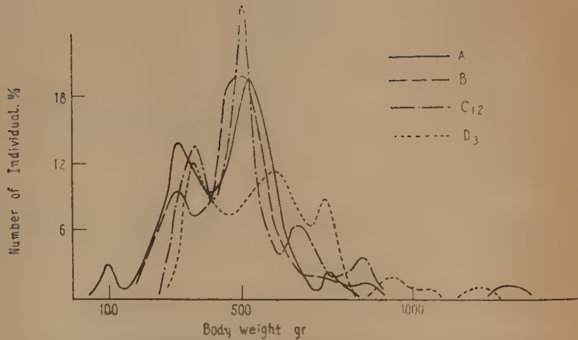


Fig. 6 Body weight of the trawl-caught "Hokke" from the western coasts of Hokkaido.

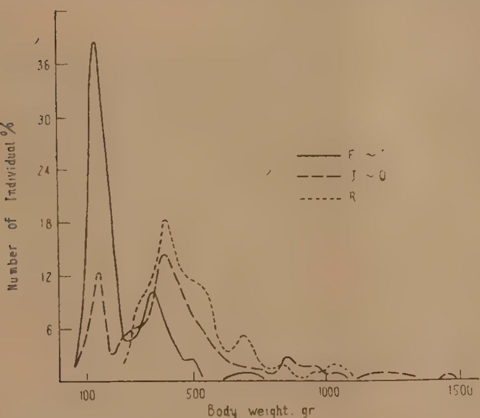


Fig. 7 Body weight of the "Hokke" from Okhotsk sea coasts, and the western coasts of Hokkaido taken during the breeding season.

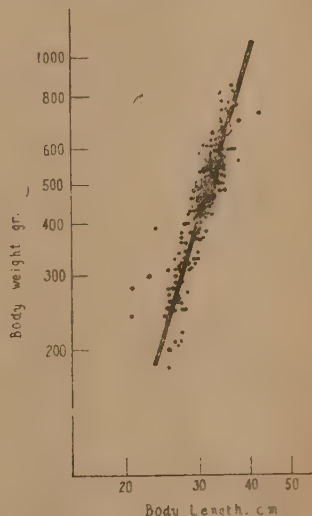


Fig. 8 Relation between the body length and body weight. (Sample B)

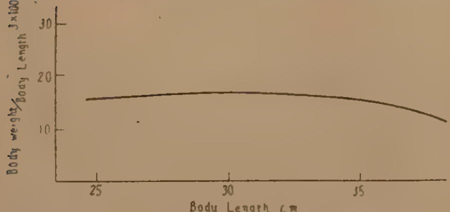


Fig. 9 Relation between the "weight-lenth relation" and body length. (Sample B)

ロ). オホック海岸で網走を根拠として行はれる底曳漁獲物に就いて見ると，2年魚及び3年魚と思はれる二つの年齢群が目立つ。同じオホック海岸でも，Sample C_{3-5} は之等より大きいのは（Fig. 4）恐らく水深の関係であろう。

ハ). 西岸とオホック海岸のものとを比較してその組成に差があるのは，オホック海岸のものは若年魚が多く，高年魚になると日本海に迴游して来るものが多くなる結果と想像される。

ニ). 日本海岸南部で産卵期陸岸に来游したもの丶組成は，3年魚と思はれるものが主である。(Fig. 5)

ホ). 以上の魚体に就いて体重組成を見ても，略々同じやうな結果を示す。(Fig 6,7)

ヘ). 体長及体重組成から年齢を推定して見ると，平野 (1947)[1][2] と同様の結果を示す。

Ⅱ. 体長と体重との関係

西岸及びオホーツク海岸漁獲物の体長と体重の関係は Fig. 8 の如く (Sample B によつて図示する) $W=0.0066\ L^{3.287}$ で表はす事が出来る。

Ⅲ. 肥　満　度

Sample B によつて肥満度 $W/L^3 \times 1000$ を見ると，体長の増大と共に小さな値をとる様であり，(Fig. 9) 雌雄による差は明瞭でない。

Ⅳ. 雌　雄　比

平野 (1947)[2] は産卵期に於ける雌多雄寡現象を指摘しているが，Sample R でも ♂1：♀8.7 (100 尾中) を示している。又，春季漁獲物では雌雄数に大差ないと報じているが，夏季西岸トロール漁獲物による雌雄比を見ると (Table 2) Sample A では ♂：♀=1：1.22～2.13 (84 尾)，B では 1：1.47 (317 尾)，D では 1：1.04～1.91 (506 尾) で，何れも雌の方が幾らか多い程度である。

Table 2

Sample	Number ♂	Number ♀	Sex ratio ♂：♀	Note
A_2	8.	17.	1：2.13	Trawl-caught
A_3	9.	15.	1：1.67	〃
A_4	9.	11.	1：1.22	〃
B	121.	178.	1：1.47	〃
D_1	49.	51.	1：1.04	〃
D_3	70.	134.	1：1.91	〃
D_5	49.	55.	1：1.12	〃
D^9	32.	64.	1：1.20	〃
R	10.	87.	1：8.7	Breeding season

文　　献

1). 平野，高橋 (1943)：鮱に関する一，二の観察，北水試事業旬報 577.
2). 平野義見 (1947)：北海道の鮱に就いて，北水試月報 4, (1).

水産動物のビタミン B_{12} について I.

魚類のビタミン B_{12} 含量（其の一）

簗 瀬 正 明
（東海区水産研究所）

Studies on the vitamin B_{12} of apuatic Animals I.

The vitamin B_{12} Content of Fishes (1)

MASAAKI YANASE
(*Tokai Regional Fisheries Research Laboratory*)

The vitamin B_{12} content of several fishes was determined by microbiological assay using *Euglena glacilis* as test organism. The results are summarized in Table 4.

The values in the table are obtained by determining the B_{12} content in the water extracts of the materials, and the values in gothic letter are obtained by determining the B_{12} content in the water extracts of the materials which are previously digested by pancreatin.

From the data of Table 4 following facts are revealed.

1) The B_{12} content of liver is higher than that of other bodily parts, and the value for ordinary flesh is low.

But the B_{12} content of dark flesh is remarkably higher than that of ordinary flesh.

2) Individual fishes of same species vary considerably in B_{12} potency of tissues.

3) The B_{12} content of livers of gray mullet, *Mugil cephalus*, and yellow tail, *Seriola qunqueradiata*, is very high, and that of shark, *Carcharinus japonicus*, and alaska pollack, *Theragra chalcogramma*, is very low.

4) The B_{12} content of flesh of pacific saury Cololabis saira is high.

The B_{12} in flesh of shark, *Carcharinus japonicus*, could not be detected.

I 緒　言

ビタミン B_{12} が RICKES により抗悪性貧血因子として牛肝臓から分離され,[1] 又これが鶏，白鼠の生殖及び成長に関係を有する Animal Protein Factor の主要因子として生理的に重要な意義が確められてよりアメリカに於ては既に広く自然物について其の分布が報告されて居るが,[2],[3][4], 水産物については未だ詳細に調べられていない。著者は水産動物中の B_{12} の消長を明らかにするため，先づ魚類の体組織中の B_{12} 含量を測定することにした。B_{12} の定量としては *Euglena glacilis* を使用する微生物試験法に依つた。

魚類に於て B_{12} は一般に肝臓が最も濃厚であり，測定した魚種の中ではボラ，ブリの肝臓が最も高い値を示した。

昭和27年2月19日受理　東海区水産研究所業績B第63号　（印刷費負担）

Ⅱ 実験方法

(A) 試料の調製

供試臓器の中，肉は背部の普通肉を採り，胃腸は内容物を除いた。臓器をそのまゝ熱水浸出して B_{12} を抽出する法と，酵素処理した後，熱水浸出する法とを併用した。

（1） 熱水浸出処理 磨砕した生臓器 0.5～1.0 g を小型ビーカーに採り，水を約 8 倍量添加し 90°c 30 min 加熱後，水を更に加へて全量を 10～25 cc にメスアップする。此の濾液を原試料液とし， 之を適当に稀めて三段階の B_{12} 測定液を作る。

（2） パンクレアチン処理 秤量臓器（0.5～1.0 g）に其の $^1/_{15}$ 程度の薬局法パンクレアチンを混和し，水を約 4 倍量加へる。上面をトルオールで覆い，30°c に一昼夜放置して酵素分解させる。以下（1）と同様に 90°c，30 min 加熱全量を 10～25 cc にメスアップし，其の濾液を試料液とする。

(B) 定量方法

菌株として *Euglena gracilis var. bacillaris* を使用する微生物試験法[5]によつた。其の原理は *Euglena* の増殖度が培養液中の B_{12} の量に比例することに基く。

（イ） 菌の保存 16×160 mm の綿栓試験管に Table 1 の基本培養基 2.5 cc と B_{12} 標準液（0.5 unit/cc, 1 unit=0.00009 γ）2.5 cc とを注下し，滅菌後接種して 30°c に培養，5～7 日毎に植継ぐ。

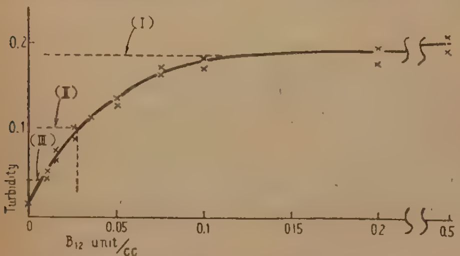
（ロ） 接種菌 保存培養より之と同一の培養液に接種し，30°c，5～7 日培養した菌体を遠心分離して 5 cc の滅菌水に再懸濁させる。之を 3 回繰返して菌体に附着する B_{12} を除き最後に 10 cc の水に懸濁させて接種菌液とする。

Table 1. Composition of basal medium. (double strength)

1.	$NH_4H_2PO_4$	0.8 g.
2.	Potassium citrate monohydrate	0.2 g.
3.	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$	0.2 g.
4.	Sodium butyrate	0.2 g.
5.	Monosodium glutamate	1.0 g.
6.	$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	0.1 g.
7.	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	20 mg.
8.	$MnSO_4 \cdot H_2O$	6 mg.
9.	$CoSO_4 \cdot 7H_2O$	5 mg.
10.	$ZnCl_2$	0.8 mg.
11.	$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	1.0 mg.
12.	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	0.08 mg.
13.	Thiamine chloride	0.1 mg.

Distilled water to 500 ml. (pH, 6, 5)

（ハ） 接種及び培養 （イ）と同型の試験管に基本培養基を 1 cc 宛注下し，之に 3 段階の B_{12} 濃度の測定液を 1 cc 宛加える。各段階の濃度差は 5 倍で 1 段階に 2 本宛備える。同時に B_{12} 標準原液（Merck 製 1000 unit/cc）から作つた 10 段階の濃度 （0～1.0 unit/cc）にわたる B_{12} 標準液を以て同様にし，標準曲線作成区とする。以上すべてを 15 ポンド。10 min. 滅菌した後接種菌液を駒込ピペットで 1 滴宛接種し，30°c，5～7 日培養する。培養に当り螢光燈照射は行わなかつた。



(Fig 1. B_{12} standard curve (Exp. no. X)

（ニ） 比濁 菌の増殖度を比濁により測定する。比濁の測定には Beckman spectrophotometer を使用した。培養液を蒸溜水 1cc と共に附属のキューベット（10×10×45mm）に移し，対照として蒸溜水のみを容れたキューベットを置き，之等に赤色光線を通過せしめる。菌体による吸光度を目盛で読み，この値を比濁値とした。

（ホ） 標準曲線と計算 10 段階の B_{12} 標準量と之に対する比濁値より標準曲線を画くと例へば

Fig 1 の如くになる。B_{12} 測定液による比濁値を之に挿入すれば相当する B_{12} 量が求められる。但し3段階の測定液の中，第2段階の示す比濁値が極大増殖の 1/2 近辺に来る如く測定液の濃度を調整し，その第2段階の比濁値のみを採用した。次に Fig 1 の標準曲線作成の際同時に行える実験結果より B_{12} 含量計算の 1 例を示す。

原試料液　スケトウダラ肝臓 0.68g のパンクレアチン処理液 10 cc

B_{12} 測定液の最終稀釈度　（Ⅰ）：100（Ⅱ）：500（Ⅲ）：2500

その比濁値は　（Ⅰ）0.185（Ⅱ）0.102（Ⅲ）0.040

比濁値（Ⅱ）による相当 B_{12} 量は Fig 1 より 0.028 unit/cc

故にスケトウダラ肝臓 100g 中 B_{12} 量は

$$\frac{0.028\times0.00009\times500\times10\times100}{0.68}-0.1=1.8\gamma$$ （0.1γ パンクレアチンに由来する B_{12} 量）

Ⅲ　定量方法の吟味

市販の注射用肝臓抽出液 "マスチゲン" を用い，これの測定値の再現性及びサバ肝臓抽出液を用い，此の稀釈液に加えた一定量の B_{12} の回収率を調べ，夫々 Table 2 及び 3 を得た。この結果により本法による測定値のフレは微生物試験法として許容し得る誤差範囲を越えないものと思はれる。

Table 2 Reproducibility of B_{12} content.
material: injectable liver extract "mastigen"

Assay No.	Date of assay	B_{12} content γ/cc.
1	Dec. 10th	8
2	Dec. 28th	10
3	Jan. 3rd	8

Table 3 Recovery of B_{12} added to material.
material: diluted liver extracts of mackerel

B_{12} level in material unit	Added B_{12} unit	B_{12} level found unit	Recovery of added B_{12} %
0.010	0.050	0.066	112
0.066	0.030	0.100	113
0.066	0.050	0.120	108

Ⅳ　魚類の体組織中の B_{12} の定量

魚類の体組織中の B_{12} 含量を熱水浸出処理及びパンクレアチン処理の方法により測定した結果を Table 4 に示す。（表中後法による測定値は太文字を以て示す）

Table 4 の結果を見るに魚類の体組織の中では B_{12} は内臓に多く含まれ，普通肉には少いが血合肉にはかなり濃厚である。尚卵の B_{12} 含量も高い値を示して居る。

同種の魚類に於ても肝臓，肉の B_{12} 含量は個体により相当の変動を示しているがその変動の大さ並びにその原因に就いては今後の研究に俟つ。

供試魚類の中，肝臓に於てはボラ，ブリが最も B_{12} 含量が高く，サンマ，アジ，メバチ等が之に次いで居り，それらの値は既往の文献に見られる牛肝の B_{12} 含量 [6]（乾物 100g 中 47γ，酵素処理）に比して数倍濃厚である。これに反し，メジロ鮫，スケトウダラ，ソイが著しく低いのが目立つている。肉に於てはサンマが最も濃厚で，スケトウダラ，カレイ，イトヨリ等は低く，殊にメジロ鮫には B_{12} が検出されない。

試料臓器をパンクレアチン処理して得た B_{12} 含量は，熱水浸出処理して得た B_{12} 含量より大であるが，之により試料より B_{12} を抽出するに当り，予め酵素処理を行えば B_{12} の溶出量が増加することが判る。此の場合増加する割合は試料により一定しない。

摘　　要

Euglena 法により魚類の B_{12} 含量を測定し，次の如き結果が得られた。

1） B_{12} は魚類に於ては内臓特に肝臓に濃厚であり，普通肉には少いが，血合肉には多い。

2） 同種の魚類に於ても，体組織中の B_{12} 含量は個体により相当大きく変動する。

3） 肝臓の B_{12} 含量はボラ，ブリが著しく大で，メジロ鮫，スケトウダラは著しく小であつた。

4） 普通肉の B_{12} 含量はサンマが濃厚であり，メジロ鮫の肉には B_{12} が検出されなかつた。

5） 試料臓器を酵素分解後浸出する時は，直ちに熱水浸出する時より B_{12} の溶出量が増加するが増加する割合は試料により一定しない。

終りに臨み本報文を校閲せられた東秀雄博士並びに微生物試験法を指導された東大．酒井平一氏に深謝する。

文　　献

1） B. L. RICKES： *Sci.*, **107**, 396 (1948).

2） H. L. A. TARR： *Food Technoll.*, **4**. 354 (1950).

3） H. T. PEEIER： *J. Nutrition.*, **43**, 49 (1951).

4） B. E. PROCTOR： *Nature.*, **168**, 36 (1951).

5） S. H. HUTNER： *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, **70**, 118 (1949).

6） H. R. SKELGGS： *J. B. C.*, **184**, 211 (1950).

◇

訂　　正　（第17巻 第11号）

頁	欄	行	誤	正
表　紙	英文目次	1	Study on vitamin in……	Study on vitamin A in……
	〃	2	Variation Vitamin Apotency……	variation vitamin A potency
	〃	3	Macshida	Maeshiba
	〃		Molluscan	molluscan
337（1）	—	3	山村彌太郎	山村彌六郎
〃	—	23	gonad say,	gonad, say,
338（2）	11	1	Off the coast of ONAHAMA / Body-weight	Oil content×C. L. O. U. / Body-weight
339（3）	3	6	YOTUKUKA	YOTUKURA
〃	〃	16	HARANOMAN	HARANOMATI
340（4）	—	3	**2. 第二表資料の解析**	**2. 第1表資料の解析**
342（6）		6	Maeshida	Maeshiba
344（8）	table	1	〃	〃

尙，掲載された報文に誤植を発見された著者はなるべく早くお報らせ下さい。

Table 4 Vitamin B_{12} content in the tissu

(γ in 100 g. fresh matter)

Kind of fish		Sample no.	Body wt. g	Exp. no.	Flesh	Live
サ ン マ	*Cololabis saira*	(1)	153	V	1.4	
		(2)	96	V	4.6	
		(3)	112	VI		33
		(4)	113	VII	1.2	21
		(5)	100	VIII	1.5 **1.5**	18
カ ツ オ	*Katsuwonus vagans*	(1)	3000	I	0.6	4.5
		(2)	2250	II	0.3	2.5
		(3)	1120	IV	0.5	4.2
ソーダカツオ	*Auxis thazard*		450	VI	0.4	4.4
マ ア ジ	*Trachurus japonicus*	(1)	39, 45, 55	III	0.8	20
		(2)	84	VII	0.1 **0.3**	12
		(3)	48	VII	0.3	28
サ バ	*Scomber japonicus*		375	II	0.4	6.4
イシガレイ	*Kareius bicoloratus*	(1)	225	V III	0.1	4.5
		(2)	150	V III	0.1	10
ブ リ	*Seriola quinqueradiata*		4100	X VI	**0.3**	
メ バ チ	*Parathunus sibi*			X		27
ボ ラ	*Mugil cephalus*	(1)	585	V	0.1	45
		(2)	131	V	0.6	106
		(3)	260	XI	0.06	23
マ ダ イ	*Pagrrosomus major*	(1)	225	X	0.06 **0.1**	9.3
		(2)	107	X II	0.4 **0.5**	7.2
ハ ゼ	*Acanthogobius flavimanus*	(1)	31	V	0.3	4.1
		(2)	8	V	1.1	18
アオメエソ	*Chlorophthalmus albatrossis*			V	1.1	
イトヨリ	*Euthyopteroma virgatum*		336	XII	0.02	2.7
ウ ナ ギ	*Angilla japonica*		86	X	0.6	7.8
コ イ	*Cyprius carpio*		700	I X	0.2	6.0
フ ナ	*Carassius auratus*			VII	0.05	0.2
メジロザメ	*Carcharinus japonicus*		3400	II	none	0.5
スケトウダラ	*Theragra chalcogramma*	(1)	1900	IV	0.1	0.4
		(2)	1900	X	0.06 **0.2**	0.3

罐詰における非線型熱傳導の一問題について

藤　田　　博
（京都大学農学部水産学教室物理学研究室）

On a Certain Non-linear Problem of Thermal Conduction in a Can

HIROSHI FUJITA

All of existing theories of thermal conduction in cans have neglected the change of physical properties of the contents due to cooking. This change, however, seems to become remarkable for the case of fresh fish muscle because of the denaturation of the protein caused by heating.

This paper deals with the thermal conduction in a flat can, assuming that this change mainly results in a change of the thermal conductivity of the contents. In this case, the fundamental equation of the problem becomes non-linear and thus YAMADA's method of solution [3] is employed, as in the other studies of the present author on similar problems of diffusion equation.

The result of the analysis is shown in Fig. 6 which gives the temperature-time relations at the center of the can for both the present and usual cases. Some remarks are furthermore made on the determination of the thermal conductivity of the contents from experimental data.

I　緒　　言

罐詰の加熱殺菌に関連して罐内における熱の伝導の問題はこれまで数多く研究され [1]，その結果は実際にも広く応用されているが，これまでの研究においては，罐の内容物の加熱に伴う物理的変化が考慮されていない。然しながら，生魚肉をつめた罐を加熱する場合には，この変化は恐らく無視できないであろう。実際，生魚肉の蛋白質は温度が約 40°～70°C の間において変性し，凝固，脱水するが，凝固，脱水すれば，肉質の熱伝導率は大きくなり，肉質間の隙間にでた水は罐内の対流を促進するのであろう。そうすれば，内容物の見かけの熱伝導率 k は，第1図に示す様に，温度 θ が $\theta=40°$～$70°C$ 位の範囲で急に大きくなるものと考えられる。この論文では，この様な内容物の k の変化が罐のいわゆる加熱曲線にどの様な影響を及ぼすかを平罐の場合について調べてみる。



Fig. 1

昭和 25 年 10 月 17 日受理

II 基礎方程式

一定の厚み $2X_0$ の平罐をはじめ一様に温度 θ_0 に保ち，これを温度 θ_r の高温の媒質中にいれるときの熱伝導の問題を考えよう。X を罐の厚みの方向の空間座標とし，罐の中心点に座標原点をとる。そして，熱の流れは X の方向にのみおこるとすれば，罐内の任意点における温度 θ に対する方程式は

(2. 1) $$c\rho\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial X}\left\{k_0 f(\theta)\frac{\partial\theta}{\partial X}\right\}$$

で与えられる；ここに，t は時間，k_0 は $\theta=0°C$ のときの k 値；c,ρ は内容物の比熱及び密度で，以下においては定数として取り扱う。また，$f(\theta)$ は k が θ と共にかわる模様を表わす函数である：$k=k_0 f(\theta)$.

θ に対する境界条件は

(2. 2) $$X=X_0 \text{ で } \theta=\theta \quad (t>0),$$

(2. 3) $$X=0 \text{ で } \partial\theta/\partial X=0 \quad (t>0)$$

としよう。初期条件は

(2. 4) $$t=0 \text{ で } \theta=\theta_0 \quad (0\leqq X<X_0).$$

まず，無次元量：

$$\frac{\theta-\theta_0}{\theta_e-\theta_0}=\psi,\quad \frac{k_0 t}{c\rho X_0^2}=\tau,\quad \frac{X}{X_0}=x$$

を導入し，

$$f(\theta)\Big|_{\theta\to\psi}\equiv F(\psi)$$

とすれば，(2.1)～(2.4) は次の様に書ける：

(2. 5) $$\frac{\partial\psi}{\partial\tau}=\frac{\partial}{\partial x}\left\{F(\psi)\frac{\partial\psi}{\partial x}\right\};$$

(2. 6) $$x=1 \text{ で } \psi=1 \quad (\tau>0),$$

(2. 7) $$x=0 \text{ で } \frac{\partial\psi}{\partial x}=0 \quad (\tau>0);$$

(2. 8) $$\tau=0 \text{ で } \psi=0 \quad (0\leqq x<1).$$

III 山田氏の方法の適用；臨界時間 τ_* までの近似解

(2.5) の方程式は $F\equiv$const. なる場合をのぞいて一般に非線型であるから，通常の線型拡散方程式を解く場合の様に，FOURIER 級数，LAPLACE 変換などを使つて厳密に解析的に解くことができない。そこで，著者 [2] が他のいくつかの拡散方程式に関連した問題（冷凍，乾燥などの）を近似的に解決するために使用した山田教授の方法を用いてみる。山田氏の方法はモーメントの定理を応用するものであるが，* この方法によつて，第1近似解を求める場合には**，基礎方程式 (2.4) を次の二つの式で近似する：

(3. 1) $$\int_0^1 G(\psi;x,\tau)dx=0,$$

(3. 2) $$\int_0^1 G(\psi;x,\tau)x\,dx=0;$$

ここに，

* それの詳細な説明は山田氏の原論文 [3]，あるいは，著者の別の論文 [2] を参照.

** 近似度についても論文 [3] を参照.

(3. 3) $$G(\phi\,;\,x,\tau)\equiv\frac{\partial\phi}{\partial\tau}-\frac{\partial}{\partial x}\left\{F(\phi)\frac{\partial\phi}{\partial x}\right\}$$

である。

論文 [2] におけると同じ様に，まず，外部の媒質の温度の影響が罐の中心 $x=0$ に及ぶ時刻 τ_* (これを [2] で臨界時間で呼んだ) までの時間 $\tau<\tau_*$ についての近似解を求めよう。これに対しては，ϕ を例によつて，

(3. 4) $$\phi=0 \quad (0\leqq x\leqq\xi),$$

(3. 5) $$\phi=B(\tau)(x-\xi)^2+C(\tau)(x-\xi)^3 \qquad (\xi\leqq x\leqq 1)$$

で近似する (第2図参照)。そして，未知函数 $B(\tau)$, $C(\tau)$ 及び ξ を条件 (2.6), (2.7), (3.1) 及び (3.2) から決定する。$x=\xi$ 点は時間 τ において外部媒質の影響が及んでいる前線を表わす。(3.5) を (2.6)に入れ，

$$B(1-\xi)^2=U,\quad C(1-\xi)^3=V$$

とおけば，

(3. 6) $$U+V=1$$

なる条件が得られる。次に，(3.4) 及び (3.5) を (3.1) に代入すると，

(3. 7) $$\frac{d}{d\tau}\left\{(1-\xi)\left(\frac{U}{3}+\frac{V}{4}\right)\right\}=\frac{F(1)(2U+3V)}{1-\xi}$$

を得るが，(3.6) によつて，V を消去すると，

(3. 8) $$\frac{d}{d\tau}\left\{(1-\xi)\left(1+\frac{U}{3}\right)\right\}=\frac{12F(1)}{1-\xi}\left(1-\frac{U}{3}\right)$$

となる。同じようにして，(3,2) から，

(3. 9) $$\frac{d}{d\tau}\left\{(1-\xi)^2\left(1+\frac{2}{3}U\right)\right\}=20G(1)$$

を得る；ここに，

(3.10) $$G(s)=\int_0^s F(\phi)d\phi.$$

(3.9) は直ちに積分できて，

(3.11) $$\phi^2\left(\frac{3}{2}+U\right)=\alpha\tau$$

を与える；ここに，$\alpha\equiv 30\,G(1)$, $\phi\equiv 1-\xi$. (3.11) から，

(3.12) $$U=-\frac{3}{2}+\frac{\alpha\tau}{\phi^2}.$$

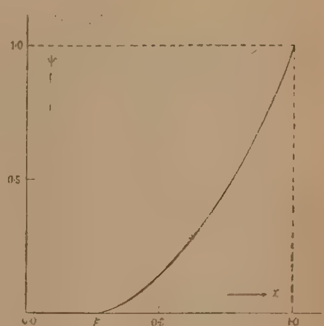


Fig. 2

これを (3.8) に入れれば，ϕ,τ の間に方程式：

(3.13) $$\frac{d}{d\tau}\left\{\phi\left(\frac{1}{2}+\frac{\alpha\tau}{3\phi^2}\right)\right\}=\frac{12F(1)}{\phi}\left(\frac{3}{2}-\frac{\alpha\tau}{\phi^2}\right)$$

を得る。$\xi(0)=1$ でなければならないから，$\phi(0)=0$. この条件の下に上式を積分すれば，次の解：

(3.14) $$\tau=\beta\phi^2$$

が得られる；ここに，β は定数で，二次方程式：

(3.15) $$24\,\alpha\,F(1)\beta^2+\{\alpha-108\,F(1)\}\beta+\frac{3}{2}=0$$

の根である。$\tau=\tau_*$ では $\phi=1$ ($\xi=0$). 従つて，(3.14) から，

(3.16) $$\tau_*=\beta.$$

即ち，β が求まれば，この節で求めた近似解の適用時間範囲がわかる。(3.14) を (3.12) に入れて U を求め，さらに，(3.6) から V を求めて，$\tau<\tau_*$ における $\psi(x,\tau)$ の式を出すと，結局，次の式が得られる：

$$(3.17)\quad \begin{cases} \psi=0 \quad \left(0\leqq x\leqq 1-\sqrt{\dfrac{\tau}{\tau_*}}\right), \\ \psi=\left(\alpha\tau_*-\dfrac{3}{2}\right)\left(\dfrac{\tau_*}{\tau}\right)\left(x-1+\sqrt{\dfrac{\tau}{\tau_*}}\right)^2 \\ \qquad -\left(\alpha\tau_*-\dfrac{5}{2}\right)\left(\dfrac{\tau_*}{\tau}\right)^{\frac{3}{2}}\left(x-1+\sqrt{\dfrac{\tau}{\tau_*}}\right)^3 \quad \left(1-\sqrt{\dfrac{\tau}{\tau_*}}\leqq x\leqq 1\right). \end{cases}$$

なお，明かに，$\tau<\tau_*$ では $\psi_c\equiv\psi_{x=0}$ は 0 に保たれている。

IV　$\tau>\tau_*$ における近似解

次に，$\tau>\tau_*$ における近似解を計算しよう。$\tau>\tau_*$ においては，$\psi-x$ 曲線は第3図の様になると考えられるが，これに対しても，やはり，三次式：

$$(4.\ 1)\qquad \psi=A(\tau)+B(\tau)x^2+C(\tau)x^3$$

を仮定する；ここに，$A(\tau)$，$B(\tau)$，$C(\tau)$ は決定さるべき τ の未知函数である。

まず，(2.7) は自仂的にみたされているから，(2.6) を考えると，

$$(4.\ 2)\qquad A+B+C=1$$

なる関係式が得られる。次に，(3.1) 及び (3.2) から，それぞれ

$$(4.\ 3)\qquad \frac{d}{d\tau}\left(A+\frac{B}{3}+\frac{C}{4}\right)=F(1)(2B+3C),$$

$$(4.\ 4)\qquad \frac{d}{d\tau}\left(\frac{A}{2}+\frac{B}{12}+\frac{C}{20}\right)=G(1)-G(A)$$

が導びかれる。(4.2) によつて，(4.3) 及び (4.4) から C を消去し，かつ，

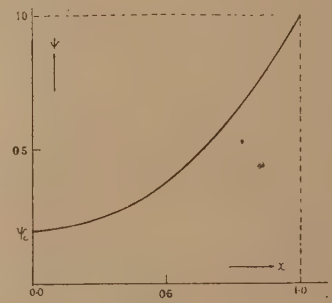


Fig. 3

$$(4.\ 5)\qquad \Phi\equiv\frac{dA}{d\tau}$$

とおけば，容易に，

$$(4.\ 6)\qquad \frac{3}{4}\Phi+\frac{1}{12}\Phi\frac{dB}{dA}=F(1)(3-B-3A),$$

$$(4.\ 7)\qquad \frac{9}{20}\Phi+\frac{1}{30}\Phi\frac{dB}{dA}=G(1)-G(A)$$

を得る。この二つの式から，$F(A)=dG(A)/dA$ に注意すれば，Φ に関する微分方程式：

$$(4.\ 8)\qquad \frac{d\Phi}{dA}=-28F(1)-\frac{20}{3}F(A)+\frac{80\{G(1)-G(A)\}\cdot F(1)}{\Phi}$$

が得られる。

ところで，$\tau\to\infty$ なるときに $A\to 1$，$dA/d\tau\to 0$ なることが物理的に要求される。それは A が中心 $x=0$ の温度 ψ_c を与えるからである。従つて，(4.8) は $A=1$ で $\Phi=0$ なる条件の下に解かなければならない。そこで，

(4. 9) $$\Phi=\frac{20}{7}F(1)Z,\quad \phi=1-A$$

とおくと，(4.8) は

(4.10) $$\frac{5}{49}Z\frac{dZ}{d\phi}=r(\phi)Z-q(\phi);$$

但しここに，

(4.11) $$r(\phi)\equiv1+\frac{5}{21}p(\phi),\quad q(\phi)\equiv\int_0^\phi p(\rho)d\rho$$

であつて，

(4.12) $$p(\phi)=\{F(A)/F(1)\}_{A\to\phi}$$

である。明かに，(4,10) を

(4.13) $$Z(0)=0$$

なる条件の下に解けばよい。(4.10) は数値的にも容易に積分できるが，ここでは $5/49\equiv\varepsilon\ll1$ なることを利用して，Z を

(4.14) $$Z(\phi)=Z_0(\phi)+\varepsilon Z_1(\phi)+\varepsilon^2Z_2(\phi)+\cdots\cdots\cdots\cdots$$

のように ε のベキ級数に展開し，逐次近似的に $Z_0, Z_1, Z_2,\cdots\cdots$ を決定するという仕方で解を求める。そうすると，容易に，

(4.15) $$\begin{cases} Z_0=\dfrac{q}{r},\quad Z_1=\dfrac{1}{2r}\dfrac{d}{d\phi}(Z_0)^2,\\ Z_2=\dfrac{1}{r}\dfrac{d}{d\phi}(Z_0Z_1),\quad Z_3=\dfrac{1}{r}\left\{\dfrac{d}{d\phi}\left(Z_0Z_2+\dfrac{1}{2}Z_0{}^2\right)\right\},\\ \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \end{cases}$$

なる結果が得られる。これらを (4.14) に入れると $Z(\phi)$ が求まるが，この級数解がよい結果を与えることは後程見られる。

さて，$Z(\phi)$ が求まれば $\Phi(\phi)$ が知れる。これを (4.5) から積分して得られる関係式：

(4.16) $$\tau=\tau_*+\int_\phi^1\frac{d\phi}{\Phi(\phi)}$$

に代入することによつて $\phi(\tau)$ が知れ，$A(\tau)=1-\phi(\tau)$ から $A(\tau)$，即ち $\psi_c(\tau)$ が求まる。これはいわゆる罐詰の加熱曲線を与えるから，結局，吾々は以上の解析を具体的に遂行すればよいことになる。

$A(\tau)$ が求まれば，(4.7) から $B(\tau)$，従つて，(4.2) から $C(\tau)$ が定まり，結局，(4. 1) の式が具体的に確定し，$\tau>\tau_*$ における温度分布が求められる。

V 数　値　例

そこで，上に示した一般的な解析を $k=k_0f(\theta)$ が第1図の様にシグモイド型曲線をえがいて θ と共に増加する場合について実際に行つてみよう。そして，えられる結果を $k=k_0$ とする従来の理論による結果と較べて，内容物の熱変性の加熱過程への影響を推察することにする。

$f(\theta)$ の曲線については今迄全く研究が行われていない様であるが，第1図の様にシグモイド型をたどることはほぼ確かであろう。そこで，ここでは，$f(\theta)$ に対して，通常シグモイド型曲線を与えるものとして用いられている簡単な式：

(5. 1) $$f(\theta)=1+c\left\{\frac{1}{1+ae^{-b(\theta-\theta_*)}}-\frac{1}{1+ae^{b\theta_*}}\right\}$$

を仮定する；a, b, c 及び θ_* は未定の定数である。上式は $f(0)=1$ なる条件を満足する様にしてある。k は $\theta=0°\sim40°C$ の間では除々に増大し，$\theta=40°\sim70°C$ の間では内容物の変性によつて急激に増加し

$\theta=70°C$ 以後では大体一定の値をとるものと考えられる。そこで $\theta=50°C$ を $f'(\theta)$ の最も大きい点とし，一例として，$\theta\to\infty$ では $f(\theta)\to 2$ となると仮定する。そうすると，

$$\theta_*=50°C,\quad c=1.$$

さらに，

$$a=1,\quad b=0.1$$

ととると，$f(\theta)$ の形が次のように確定する：

$$f(\theta)=\frac{1}{1+e^{-5}}+\frac{1}{1+\exp[-0.1(\theta-50)]}.$$

なお，簡単のために，$\theta_0=0°C$，$\theta_e=100°C$ ととれば，$\phi=\theta/100$ となり，従つて $F(\phi)$ は

$$F(\phi)=\frac{1}{1+e^{-5}}+\frac{1}{1+\exp(5-10\phi)}$$

となる。故に，

$$p(\phi)=\frac{1}{2}\left\{1+\frac{1+\exp(-5)}{1+\exp(-5+10\phi)}\right\},\tag{5. 2}$$

$$q(\phi)=\frac{1}{2}\left\{\phi+\frac{1+e^{-5}}{10}\log\frac{1+e^{-5}}{e^{-10\phi}+e^{-5}}\right\}.\tag{5. 3}$$

そこで，$p(\phi)$ 及び $q(\phi)$ の曲線をえがいてみると，第4図のようになるが，この $p(\phi)$ の形から $f(\theta)$ の形がわかる。*

所期の様に，$\theta=40°\sim70°C$ の範囲で $f(\theta)$ は急増する。p,q が知れれば，(4.15) から $Z_0,Z_1,Z_2,\cdots\cdots$ が求まるが，著者は $Z_1,Z_2,\cdots\cdots$ を求める場合にあらわれる微分演算に対しては Newton の数値微分の公式 [4] を使用した。計算の結果は第5図に示す通りである。ここでは ε^2 の項まで求めた。

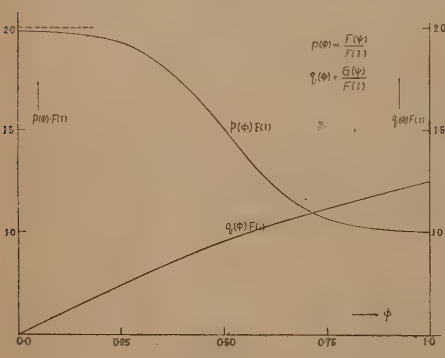


Fig. 4

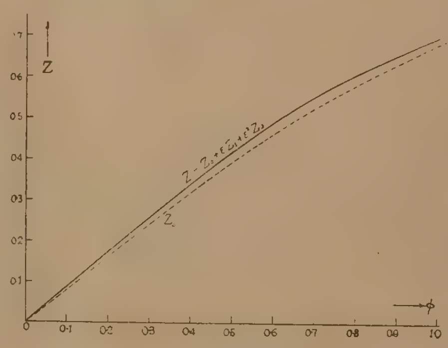


Fig. 5

(4.16) の積分は Simpson の 1/3 方式に従つて計算した。(4.16) より $\phi(\tau)$ を知るには，なお，τ_* を求めなければならない；$F(1)=1.98661$ [$=1+\tanh(2.5)$]，$G(1)=1.4928$ なることを考慮すると，τ_*，即ち，β を定める方程式 (3.15) は次の様になる：

$$4270\cdot\beta^2-2\times169.8\beta+3=0.\tag{5. 4}$$

これをとくと，

* $\theta=0°C$ は $\phi=1$；$\theta=100°C$ は $\phi=0$ に対応することに注意。

$$\beta=0.06874, \quad 0.01080$$

となるが，この二つの中の後者は不適当であることが示される（証明は省略する）から，

$$\tau_*=0.06874$$

となる。斯くして $\phi(\tau)$ が定まり，$\psi_c(\tau)$ が知れたが，その結果は第6図に Present Theory と記した曲線の様になる。

Ⅵ　従来の理論との比較

さて，$k=k_0$ とする従来の理論によるときは，ψ に対する微分方程式 (2.5) は

$$\frac{\partial\psi}{\partial\tau}=\frac{\partial^2\psi}{\partial x^2} \tag{6. 1}$$

の様に線型となり，これは (2.6)～(2.8) なる条件の下に厳密にとけて [5]，ψ_c に対して，第6図に Usual Theory と記した曲線を与える。同図の二つの曲線を較べると，内容物の熱変性の加熱過程への影響が相当大きいことがわかる。

(6. 1) の解は τ の大きいところでは，

$$\psi_c\cong 1-\frac{4}{\pi}e^{-\frac{\pi^2}{4}\tau}$$

なる近似式を与えるが [5]，このことから

$$\log(1-\psi_c)\cong\log\frac{4}{\pi}-\frac{\pi^2}{4}\tau$$

なる式が成立ち，$-\log(1-\psi_c)$ と τ との間に τ の大きいところで直線関係が成立する（第7図）。通常，この性質を利用して実験的に k の値をきめるのであるが，非線型方程式 (2.5) に対してこのことはどうであろうか。これを調べるために，第6図の曲線から $-\log(1-\psi_c)$ と τ のグラフを作つてみると，第7図の Present Theory と記した曲線の様になり，この場合にも τ のひろい範囲に渉つて直線部分が存在することがわかる。即ち，k が θ と共にかわる場合でも，形式的には，k=const. とする様な従来の取り扱いによるものと殆ど同じ結果がえられるのである。よつて斯様な場合でも，従来の方法に従つて k の値を実験的に決定することができる。ただし注意すべきことは，この様にしてえられる k の値は一般に k_0 それ自身を与えるものでなくて，$\theta=0°\sim100°$C の温度範囲における平均的なみかけの k の値にすぎないことである。然し乍ら，実用的には，斯様な k の値を知れば十分なのであるから，従来行われている罐詰の熱伝導率の測定は実際的に十分意味のあるものと思われる [7]。

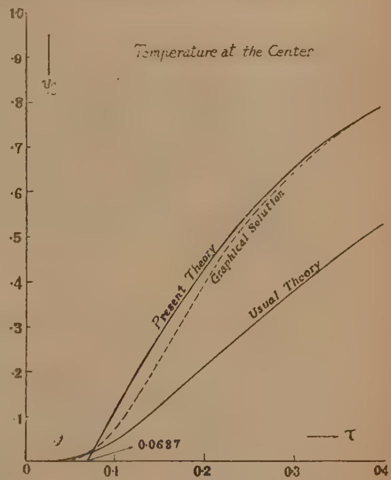


Fig. 6

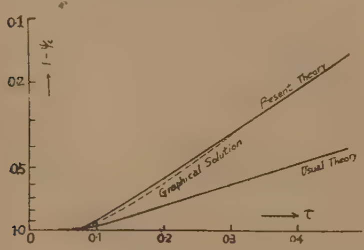


Fig. 7

Ⅶ　図式解法による検討

最後に，上に山田教授の方法で求めた解析的な近似解を図式解法による結果と較べてみよう。よく知れているように，熱伝導方程式の図式解法は E. Schmidt によつて与えられたが，最近，押田氏 [6] はそれを

k が温度と共にかわるような非線型の場合に拡張した。そこで，著者もこの押田氏の方法を使つて本論文の問題を図式的に解いてみた。

$0 \leqq x \leqq 1$ の区間を五等分し（$s=0.2$）（ひきつづく作図の時間間隔 $\Delta\tau$ は 0.01 となる）40 回作図をくりかえし，$0 \leqq \tau \leqq 0.4$ なる時間にわたる $\psi-x$ 曲線を求めた。その結果から $\psi_c-\tau$ 曲線を求めると，第6図の破線のようになる。これは τ の小さいところでは S 字型を示し，さきに求めた近似解によるものと少しちがつているが，τ が大きくなると両者はよく一致する。τ の小さい所における偏倚についての議論は別の論文にゆずりここでは省略する。

本論文をおえるにあたり，著者は温い御指導と御激励を与えられ，原稿の御校閲をたまわつた本研究室川上助教授，並びに，Ⅶ の作図に援助を与えられた本研究室助手岸本農学士に厚く御礼申し上げる次第である。

文　献

1. 川口武男，岡田光世：罐詰学（1948）（厚生閣）.
2. H. Fujita：Memoirs Coll. Agriculture, Kyoto Univ., No. **59** (1950), 31.
3. 山田彦児：流体工学研究所報告，**3** (3) (1947)，29.
4. 林桂一：内挿法と数値計算（1943）（岩波書店），60.
5. 川下研介：熱伝導論（1941）（河出書房），140.
6. I. Oshida：Journ. Phys. Soc. Japan, **3** (4) (1948), 223.
7. これに関連して次の論文が興味深い：J. Crank and G. S. Park：Trans. Faraday Soc., **45** (1949), 20.

日本水産学会新着圖書案内 No. 3

◇ American Museum of Natural History の Novitates (1921–1951) 及び Bulletin (1897–1951) 中の魚類関係のものすべて，並びに Miscellaneous Publications 中 Dean の "A bibliography of fish" 以外の魚類関係のものすべて。

◇ Annales Societatis Zoolog.—Botanicae Fennicae Vanamo, iii–xv (1926—1931).

◇ Annales Zoologici Societatis Zoologicae Fennicae Vanamo, i–xiv (xiv nos. 1–5 のみ), (1932–1951).

◇ Archif für Zoologi., xxxiii (1942)–xLii (1950) 及び Andra Ser., i (1, 2, 3, 4), (1–6).

◇ Archivum Scictatis Zoologicae Botanicae Fennicae Vanamo, i (1946)…–v, vi, nos. 1 (1951).

◇ Fisheries Research Board of Canada: Progress Report of the Atlantic Coasts Stations, no. 52 (Jan. 1952) 及び Circular, General Ser., no. 19 (Dec. 1951).

◇ Fishery Investigations (Ministry of Agricultures and Fisheries), Ser. II, xvii, no. 7 (1952)（イギリス）

◇ Food Science Abstracts, xxiv, no. 2 (March, 1952).

◇ Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar, Tredje Serien, Band xxiv, no. 3 (1947)（スウェーデン）.

B. H.C.-γ体に依る水産物乾製品の蟲害防除試験 —豫報—

野 中 順 三 九
（東京水産大学）

The Control of Insects which Injure the Dehydrated Marine Foods by the γ- Isomer of Benzene Hexachloride — Preliminary Report —

JUNSAKU NONAKA

The author made an attempt to control the insects injureing the "katsuobushi" (smoked and hard dried bonitofish) and "kezuribushi" (scrapped katsuobushi), which are important dehydrated maine foods in japan, by the γ-isomer of B. H. C. and get a successful result.

Althogh the lethal minimum doses was not determined, it is sufficient if spray 1.2~1.5g of γ-B. H. C. to the inner surface of the container, containing 38 kg. of "katsuobushi", and 6 mg. of γ-B. H. C. for the 55 g. of "kezuribushi" to control the insect.

我が国に於て昭和 24 年度製品検査を受けた重要水産物乾製品は[1]，魚類乾製品 35,265,781 貫目，節類 1,571,111 貫目，削節類 1,383,106 貫目，食料魚粉 731,739 貫目，水産肥飼料 15,861,735 貫目，計 54,753,472 貫目に達しているが，之等の製品は何れも貯蔵中は勿論製造工程中に於てさえも甚しく蟲害を受け易いものであつて今仮りに毎年その 2 %が蟲害を受けるものとすれば其量は 1,095,069 貫目に当り鮮魚換算大略 4,400,000 貫の損失である。然るに之が防蟲対策としては鰹節に対して二硫化炭素が盛んに使用せられている以外，他の製品に就ては殆んど見るべきものが無い。

二硫化炭素は鰹節の主要害蟲たるガイタやコムシに対しては強力な殺蟲力を有しているけれども，其蒸気を長く鰹節に作用せしめると鰹節の品質を害する恐れがあり，製造の初期に於ては黴付きを悪くし黴の青色を褪化する傾向を有している。而も其蒸気は人体に有害であり引火性を有するから取扱いに慎重を要し，大量処理する場合には不燃性材料で構築した密閉し得る特別の燻蒸室を設けなくてはならない。東京の或る鰹節問屋で実施して居る方法の一例を挙げると次の様である。即ちトタン張りの燻蒸室内に鰹節 100 樽（1 樽は 10 貫目入り）を入れ蓋を取り 1.5 kg の二硫化炭素を平皿に入れて処々に配置し密閉して一昼夜燻蒸した後樽に蓋をして約 15 日間貯蔵し，晴天の日を選んで鰹節を樽から取出し莚の上にひろげて日乾しよく風を通し之を再び樽に詰めて約 15 日間貯蔵し其後再び二硫化炭素燻蒸を行う。害蟲が盛に発生し蟲害の起り易い時期は 4 月下旬から 10 月下旬までの間であるが冬季と謂えどもコムシの発生する事はしばしばあるので年間少くとも 10 回以上は上記の処理を繰返えしている。この様に二硫化炭素はけつして満足すべき防蟲剤であるとは云い難いので，炭酸瓦斯，青酸瓦斯，クロロピリン等種々の物質が試みられて来たが，毒性や経費の諸点から何れも現在は使用せられて居らず，むしろ薬剤によらずして冷蔵庫を使用する向もあるが之は一般的でなく経費もかさみ且つ製造中の蟲害防止には全然役立たない。

昭和 27 年 1 月 30 日受理（印刷費負担）

著者は中島等[2] の B.H.C.-γ 体による穀象蟲防除の研究に注目し，之が水産物乾製品への応用の可否を検討し，すこぶる満足すべき結果を得たので予報として茲に報告する。

実　　驗

1) 予備実験

水産物乾製品を喰害する害蟲に対し γ-B.H.C. が殺蟲力を有するや否やを知る為にアカクビホシカムシ *Corynestes ruficollis Fabricius* の成蟲トビカツヲブシムシ *Dermestes Coarctatus* Harold の成蟲及び *Dermestes* の幼蟲を用いて接触試験を行つた。

その 1)

一辺の長さ 4 cm の正六角形の定性濾紙に B.H.C. 8.7 mg（γ 体として 6 mg）をエーテルに溶して塗布風乾したものを一枚づつ直径 8 cm のシャーレーの底に敷き，其各々の中に前記の供試蟲体各 5 匹づつを投入し蓋をして 20～21°C に放置し死滅する迄の時間を観測した。蟲は時により何等かの理由で転倒し全く運動を停止し一見死んだ様に見える事があり完全に死んだものと仮死状態のものとの見分けが困難であるが，仮死状態のものは 27 ～ 30°C に温めてゆり動かすと起きかえり運動を開始するので此の方法によつて生死を判定した。結果は第一表に示す如くアカクビホシカムシの成蟲は著しく γ-B.H.C. に対する抵抗力を欠くが *Dermestes* の幼蟲は抵抗力が強い。

Table. 1 Insecticidal test by the filter paper of 42 cm². which absorbed 6 mg. γ-B. H. C.

Time required for the death min.	No. of dead insect				
insect	1	2	3	4	5
imago of *Corynestes rufficollis*		7	25		55
imago of *Dermestes coarctatus*	105			165	205
larva of *Dermestes*		60*	120*		210*

*. Not died but upset themselves. The Larva was surived even after 4 hours.

その 2)

脱脂せるフイッシュミール 1 g に B.H.C. 20.56 mg（γ 体として 16.45 mg）をエーテルに溶かしてよく混和した後風乾し，之を直径 8 cm のシャーレーの底に撒布したものを三個用意し，その各々に供試蟲体各 5 匹づつを投入し蓋をし前回と同一条件で観察した。結果は第 2 表に示す如くである。

Table 2. Insecticidal test by the fish-meal which absorbed 16.45 mg. γ-B. H. C. /1 g.

Time required for the death min.	No. of dead insect				
insect	1	2	3	4	5
Imago of *Corynestes rufficollis*		25			55
Imago of *Dermestes Coarctatus*					120
Larva of *Dermestes*		55*		120*	195

* not died but upset themselves.

上記何れの試験の場合も B.H.C. を添加しない対照試験では総ての供試蟲体は三日後も活潑に運動していた。即ち予備試験の結果は γ-B.H.C. は普通水産物乾製品を喰害する害蟲に対し殺蟲力を有する事がう

かがわれる。

II 削節防蟲試験

供試削節：昭和 26 年6月 30 日富士和産業株式会社大森工場で製造した削節を必要量採取しよく混和して用いた。函詰当時は勿論一匹の害蟲も見当らなかつたが工場内には多数の成蟲が飛翔していたから，供試品の表面には相当数の蟲卵が産みつけられていたものと考えられる。事実以下の試験で無処理の対照区からは多数の害蟲の幼蟲や成蟲が発生した。

試験方法：トリクロルエチレン 100 c.c 中に B.H.C. 1.25 g（γ- 体として 1.00 g）を含む液を調整し，その各 1,2,5,10 c.c づつを表面に商標を印刷した新しい小売用小函（内面積約 596 平方 cm）の内面に均一に塗布し風乾したものを 5 函づつ計 20 函を作り其中に供試削節 55 g づつを詰めたもの，削節 5 g に B.H.C. 50 mg（γ- 体として 40 mg）を吸着せしめたものを無処理の削節 50 g 中に混和し無処理の小函に入れたもの 5 函及び，無処理の小函中に無処理の削節 55 g と γ.B.H.C. 6 mg を吸着せしめた 42 平方 cm の定性濾紙一枚を詰めたものを 5 函計 30 函の試験品を作り，之を無処理の対照品 5 函と共に 20°C の大形恒温器中に収容し各処理区分毎に別個に離して積上げ 6 月 30 日から 9 月 30 日まで貯蔵し其間 1 週間乃至 10 日目毎に開函し害蟲の発生状況を観察した。観察に当つては害蟲が飛び立つたり走り廻つたりしない様に予め短時間冷蔵庫に入れて 10°C 前後に冷却して開函した。

試験結果：上記の如く種々の γ.B.H.C. 処理を行つた試験区間は試験期間中遂に一匹の害蟲も現われず且つ何れの試験区も沸騰水と煮沸し所謂ダシを取つて見たが異味も異臭も全々感ぜられなかつた。之に反し無処理の対照区はどの函も内容物の半ば以上は喰害されて鋸屑状となり *Dermestes* の幼蟲及び成蟲が多数発生した。

上記の結果から見れば γ.B.H.C. は明かに削節防蟲に有効であり最低限界は求め得なかつたが市販の小売函内容 55 g 入に対しては 6 mg で充分である考えられる。

III 鰹節防蟲試験

東京水産大学沼津実習場に於て昭和 26 年夏製造した鰹節に対し γ.B.H.C.（純度 99 %）を用いて試験した。即ち 0.05 % の醋酸ビニール*) を含む γ.B.H.C. の 2% トリクロールエチレン溶液を，縦 62.5 cm 横 32 cm，深さ 35.8 cm の木箱の身と蓋の内面に種々の量一様に噴霧し一日乃至二日間風乾してから其中に鰹節約 10 貫目を入れ特に目張りをせず貯蔵した。

試験結果：

1） γ-B.H.C. 使用量 1.2 g. 函詰 7 月 17 日，検査 7 月 30 日，龜節，荒節

試験区は害蟲一匹も発生せず，黴の発生良好異臭全くなし，対照区はガイタの幼蟲多数発生，黴の発生よく異臭なし。

2） γ-B.H.C. 使用量 0.25 g 函詰 7 月 17 日，検査 8 月 5 日，龜節，一番黴，

試験区は箱の中央部節と節の合せ目に 2 匹のガイタの幼蟲が運動性なく生存。黴の発生良好，異臭全くなし，対照区はガイタの幼蟲多数発生，黴の発生良好，異臭全くなし。

3） γ-B.H.C. 使用量 1.5 g 函詰 8 月 5 日，検査 8 月 10 日，龜節，二番黴［前記 1），2）の試験で対照区とした節を日乾し黴と共に害蟲をはらい落して用いた］

試験区は害蟲の発生全くなく，黴の発生良好異臭なし，対照区はガイタの幼蟲約 26 匹発生。

4） 1）の試験に用いた空箱を使用（之は一度 B.H.C. 処理した箱を二度使用する場合の試験である）函

* 展着剤として使用した。之を使用しないと風乾中に結晶が長く成長し鰹節を入れる時，B.H.C. の結晶が脱落する。

詰 8 月 5 日，検査 8 月 10 日

此の場合は防蟲効果なく約 56 匹のガイタの幼蟲が発見された。此の節の害蟲をはらい落し新に 1.5 g の γ-B. H. C. 散布した木箱に詰めなおしたところ其後全然害蟲の発生は見られなかつた。

尚 10 月 19 日全部の節を調べた所害蟲は一匹も生存せず対照試験に用いた節が初めの中多少蟲害を受けたので浅い蟲喰いが出来たが，初めから B. H. C. 処理をした区分の節は全く無瑕でコムシの発生もなかつた。又例年であると箱の中に相当数の蟻が入つているのであるが本年は之が全々見られなかつた。製了節は常法に依つてダシを取つて見たが勿論異臭は感ぜられず，其他特に B. H. C. を使用した為めに起きたと考えられる様な欠点は全々認められなかつた。

結　　論

以上実験例が少く検討を要する点は多々残されてはいるが，γ-B. H. C. が水産物乾製品の蟲害防除に有効な事は明かであり，最低有効量の限界も求められていないが一応市販の削節小函 55 g 入に対しては 6 mg，鰹節 10 貫目に対しては 1.2 ～ 1.5 g 使用すれば充分防蟲の目的を達し得ると謂えよう。

γ-B. H. C. が二硫化炭素に比しすぐれている点は，取扱いに危険をともなわない事，効力持続時間が長く一旦処理すれば再処理を要さない点等である。

本試験を行うに当り γ-B. H. C. の定量を快諾された京都大学助教授中島稔氏，昆蟲の学名を教示された京都大学内田教授，薬剤を提供された化研工業株式会社社長片畑敬三氏，種々便宜を供与された同社山本行常氏本試験に資料を提供された富士和産業株式会社安部和一の諸氏並に本稿の御校閲を賜りたる東京大学教授農学博士森高次郎先生に感謝の意を表す。

1) 昭和 24 年度水産製品検査実績表：水産庁生産部水産課，昭和 26 年 6 月発行.

2) 中島稔，大久保達雄：防蟲科学，**15**，175，(1950).

〔雑　　録〕（その五）

会費の納入について

(1) 昭和 27 年度分の会費をなるべく速くお納め下さい。

(2) 昭和 26 年度分会費を未納の方には遺憾ながら会誌の発送を停止致しました。

(3) もし会費の納入が遅れますと，既に発表した掲載計画の実現すら困難となり原稿は滞溜する一方ですから会員各位の御協力をお願い致します。

食品の鮮度測定法に関する研究 第5報
揮發性塩基の通氣定量法に関する研究*

富 山 哲 夫
（九州大学農学部水産化学第一教室）

Studies on the Method for Testing the Spoilage of Foods
V. A Study on the Aeration Method for the Determination of Volatile Base

Tetuo TOMIYAMA

A preliminary experiment has shown that lower values for the volatile base have often been obtained according to the official aeration procedre. This paper deals with a study of factors governing the rate of removal of volatile base by the aeration.

Only a little increase in the rate of removal of the base has been made by completely dipping the aeration tube into water bath and changing the dimensions of the aeration tube and drop catcher. It has been observed that this rate decreases with lowering in the freshness of the sample. A considerable increase in this rate, however, has been made by increasing the amount of potassium carbonate which is to be added prior to the aeration. The rise in temperature also remarkably reduced length of time needed for the complete determination. It is of interest that by raising temperature for the aeration, mackerel flesh gave an excess amount of base while whale meat did not give any excess amount even at 80 °C. The substance which gives rise to this excess base is now under study.

I 緒 言

さきに著者[1]は揮発性塩基を 100°C. で 5 分間の蒸溜によつて定量する一新法を提出し，また著者[2]は減圧定量法を 70 °C. で実施することによつて定量時間を著るしく短縮できる一新改良法について報告した．かように高温で蒸溜定量したにも関らず正しい揮発性塩基の値を示したのであるから，通気法に於ても 45°C 以上で実施すれば定量時間を大に短縮できる可能性がある。依て本研究に於ては塩基の駆逐速度に対する通気温度の影響を吟味してみた。

また著者[3]は食品衛生検査指針に記載の通気法による値は減圧法値よりも低いことを屢ゝ経験し，硫酸アンモニヤ溶液では 82 %，魚肉では 75 % にしか達しないことを予報した。然るに本研究の終了後に最近，河端氏[4]は通気法に対する通気量及び温度の影響を詳細に吟味した結果，食品衛生検査指針に記載の原法で差支えないこと，また温度については 45 °C. 以上で実施すると過大値を示すことを報告した．夫故に本研究に於ては河端氏の研究結果との不一致の原因についても検討を行つた。

II 実験結果及び考察

* 昭和 27 年 2 月 19 日受理．九州大学農学部水産実験所業績（印刷費負担）

1. 通気温度 45 °C. の場合に於ける通気法の誤差

標準の通気法[5]によつて定量した揮発性塩基の値は Table 1, Exp. 1 に示すように，同一除蛋白液について求めた減圧法値に比べて約 82～86 % にしか達しなかつた。また著者[1]が提案した試料の調製法によつてえた除蛋白液について定量を行つた通気法値は減圧法値の 64 % にしか過ぎなかつた。

Table 1. The effect of the dimensions of the apparatus and volume of potassium carbonate to be added upon the rate of removal of volatile base by passing 50 L air per hour.

No. of expt.	Vol. of 10 % K_2CO_3 added	Part immersed in water at 45°C.	Diameter of drop catcher in mm.	Time of aeration in min.	cc. n/28 H_2SO_4 neutralized by vol. base	Rate of removal expressed as percent of stand. value*
1	10 cc.	2/3	45	90	3.53	86.4
	10 cc.	2/3	45	90	7.90	81.5
	10 cc.	2/3	45	90	1.60	64.0
2	10 cc.	totally	28	90	1.75	70.0
				120	2.00	80.0
3	10 cc.	totally	28	120	2.15	86.0
				180	2.50	100
				240	2.60	104
4	20 cc.	totally	28	30	1.50	60.0
				90	2.30	92.0
				150	2.65	106
				180	2.70	108

* Standard value : value obtained by vacuum distilling at 45 °C. and 60 mm. Hg for 30 minutes.

之等の数値は河端氏の結果と一致していない。この原因として考えられることは，第一に食品衛生検査指針に記載された通気法の装置は詳細を欠いているので，著者の用いた装置と河端氏の用いたものとが二三の点，例えば大型試験管や drop catcher の大きさ等の点で異つていたために，通気による駆逐が不完全に終つたとも推察され，また第二には大型試験管を湯浴に浸して加温する部分の多少によつても駆逐に難易がある可能性も考えられる。何となれば通気 90 分後に drop catcher の部に附着した液をネッスラー試薬で試験してみると，強いアンモニヤの呈色が認められたからである。依て著者の提案した方法[1]でえられたサバの三塩化醋酸除蛋白液を用いて吟味した結果は Table 1, Exp. 2 に示すように，drop catcher の球の直径を 45 mm より 28 mm とし，また球内の典管を除き，更に大型試験管の大さを直径 50 mm 長さ 300 mm より直径 40 mm 長さ 210 mm に縮少し，しかも大型試験管を湯浴中にその頸部迄浸して通気した結果も 64 % より 70 % へと僅かに良結果を示したに過ぎなかつた。

次に注目すべき点は著者の方法で除蛋白した材料が通気法によつては減圧法値の約 70 % にしか達しなかつた事実である。この場合の三塩化醋酸の濃度は約 2.0 % であつたが，食品衛生検査指針に記載の方法によると凝固蛋白部を洗滌する酸の量を規正していないので，実験者により異るであろうが，概ね 1.5 % 前後であろう。Table 1 に示した 86 % の結果をえた場合が酸の濃度 1.6 %，70 % の結果を示した場合が 2.0 % に相当したので，添加した 1 g の炭酸加里はそれぞれその 84 % 及び 67 % が重炭酸加里に変じた計算となる。依て同一魚肉を異る濃度の三塩化醋酸を用いて著者の方法で除蛋白したものにつき，標準条件で定量してみた。その結果は Table 2 に示したように，酸の濃度の大なる方が低い値を示した。また注目すべき点は減圧法値に対する通気法値の割合が試料の揮発性塩基量の多少によつて変動することである。即ち鮮度のよい試料では 90 分の通気による値は減圧法値に殆ど一致したが，鮮度の低下した試料では減圧法値より 10～15 % 低い値を示した。かように鮮度の低下と共に駆逐速度の低下を示す理由につき考えてみると，

Table 2. The effect of the freshness of the sample and the concentration of trichloracetic acid upon the rate of removal of volatile base by passing 50 L. per hour at 45°C.

Concn. of trichloracetic acid in sample %	Vol. base-N obtained by standard vacuum method mg %	60 min. mg. % (Volatile base-N expressed as)	aeration % of stand. value	90 min. mg. % (Volatile base-N expressed as)	Aeration % of stand. value	120 min. mg. % (Volatile base-N expressed as)	Aeration % of stand. value
1.95	15.9	11.0	69.1	14.5	91.2	17.0	107
		10.7	67.3	14.5	91.2	17.1	107
				14.4	90.5	16.9	106
1.40	15.9	13.7	86.1	15.8	99.4	18.0	113
		12.8	80.5	15.8	99.4	18.0	113
				15.9	100	18.2	114
1.95	22.2	14.1	63.5	17.9	80.5	21.1	95.1
		13.9	62.5	17.7	80.0	20.2	91.0
				17.7	80.0	20.2	91.0
1.40	22.2	15.0	67.5	18.8	84.7	21.4	96.5
		16.1	72.5	18.9	85.2	21.0	94.5
				18.8	84.7	21.2	95.5

表の結果からの計算で明かなように，低いアルカリ度で 45°C のような低温度の下では，一定量の空気に拡散する塩基量は試料中の塩基の濃度に正比例しないためと推察される。

かようにに 45°C. の通気の場合には，試料中の三塩化醋酸の濃度や，また鮮度により駆逐速度が異るので，むしろアルカリ度を増した方が好ましいと考えられるに至つた．依て酸の濃度 2.0 % の試料に対し炭酸加里の添加量を倍にしてみた。その結果は Table 1, Exp 4 に示すように，通気による駆逐速度が増大し，90 分の通気の値は 1 g の炭酸加里添加の場合に減圧法値の 70 % のものが 2 g 添加によつて 92 % に上昇した。

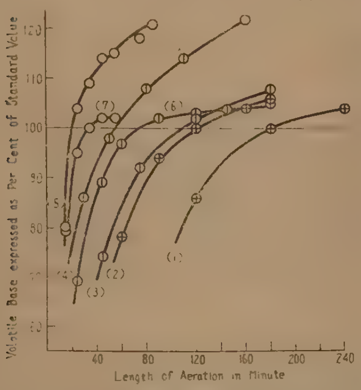


Fig. 1 The rate of removal of volatile base at varying temperatures and with varying amount of potassium carbonate by passing 50L.air per hour. Curve 1 shows mackerel flesh at 45° with 1 g.carbonate; curve 2, at 45° with 2 g.carbonate; curve 3, at 60° with 1 g. carbonate; curve 4, at 60° with 2 g. carbonate; curve 5, at 85° with 1 g. carbonate. Curve 6, whale meat at 60° with 2 g.carbonate: curve 7, at 85° with 1 g.carbonate.

以上のような吟味の結果から 45 °C. に於ける通気によつて揮発性塩基を完全に駆逐する為には，除蛋白液の三塩化醋酸の濃度を一定とし，それに対して適当量の炭酸加里を用うべきことを明かにした。従て著者の方法によつて試料を調製する場合には，10 % 炭酸加里 20 cc を添加し，通気時間は 120 分とすべきである．

2. 通気法値に対する温度の影響

通気温度が 45 °C. の場合には，添加する炭酸加里の量により揮発性塩基の駆逐速度が著るしく異ることを明かにしたので，次に炭酸加里の添加量の異る場合に於て通気温度の上昇が駆逐速度にどの程度の効果を示すかを吟味してみた。その結果は Table 3 及び Fig. 1 に示す通りであつて，通気温度を上昇すると揮発性塩基の駆透速度は著るしく大となり，完全駆透に要する時間は 1 g 及び 2 g の炭酸加里添加の場合，45°C. ではそれぞれ 180 分及び 110 分を要するのに対し，60°C. ではそれぞれ 110 分及び 60 分，80°C. では 30 分に短縮された。またこの速度はクジラ肉についての結果か

Table 3. The effect of temperature and alkalinity on the rate of removal of volatile bese by passing 50 L. air per hour.

10 cc. of 10 % K_2CO_3 added						20 cc. of 10 % K_2CO_3 added			
Time of aeration in min.	60°C. M.	80°C. M.	85°C. M.	85°C. W.	85°C. W.	Time of aeration in min.	45°C. M.	60°C. M.	60°C. W.
15			2.27	5.25	1.58	25			4.40
20		2.20				30		2.15	
25			2.97	6.05	1.94	45			5.70
30		2.55				50		2.45	
35			3.15	6.33	2.01	60	1.95		6.15
45	1.85	2.70	3.23	6.39	2.06	80		2.70	
55		2.84	3.32	6.39	2.06	90	2.35		6.50
75	2.30	3.05	3.40			110		2.85	
85			3.48			120	2.50		6.60
120	2.55					160	2.60	3.05	
150	2.60					180	2.65		6.75
180	2.70								
Standard value*	2.51	2.51	2.87	6.36	2.00		2.51	2.51	6.36

The figure given in the table is number of cc. of n/28 sulfuric acid neutralized by volatile base which corresponds to 1/10 of the volatile base-N in mg. %.

M : Mackerel flesh. W : Whale meat.

* Standard value : value obtained by the standard vacuum method at 45°C. and 70 mm. Hg.

らみると，揮発性塩基量の多少には影響されないようである。

更に之等の実験結果の内で注目をひくことは，温度上昇の影響がクジラ肉の場合とサバ肉の場合とで趣を異にしている点である。即ちサバ肉の場合には通気温度を 45°C. 以上に上昇すると，通気の進行と共に二次的に発生した揮発性塩基が順次駆逐されて一定値を示さなかつた。この現象は高温となる程，またアルカリ度が高い程，著るしかつた。他方クジラ肉の場合には通気温度を 85°C. に上昇しても，僅かな過大値を示すのみで一定値を示した。之等の事実はサバ肉には 45°C. 以上になると弱アルカリ性で揮発性塩基を発生する母体を含むことを示唆するものであり，この本体は魚肉に特有な物質か，或はまたこの本体は如何なる化合物であるかについては目下研究中である。

要するに以上の実験結果から，クジラ肉の場合には少くとも 85°C. で通気することにより定量時間を 30 分に短縮することができるが，サバ肉の場合には 45°C. 以上に上昇して通気時間を短縮しようとの試みは定量の正確度の点から実現困難であることが判明した。しかし通気量を更に大きくすれば，完全駆逐に要する時間が短縮できるので，45°C 以上に加熱する時間が短くなり，二次的な揮発性塩基の発生にもとづく誤差を少くすることは可能であろう。

Ⅲ 総　　括

揮発性塩基の通気定量法に於ける諸条件を検討して，次に示すような結果をえた.

1. 1時間 50 L の通気量で完全な定量結果をえる為に必要な通気時間は，通気装置の各部の大きさや湯浴中の浸漬部分の大小等によつて余り変らなかつた。

2. 45°C で通気定量する場合の必要通気時間は，除蛋白液中の酸の濃度と炭酸加里の添加量との比によ

つて著るしく左右された。従て除蛋白に使用する三塩化醋酸の量は食品衛生検査指針に示されたような変動を避け，成るべく一定とすべきである。

3. 45°C.，90分の通気法値と標準減圧法値との開きは，鮮度のよい試料の場合には少く，鮮度低下の試料の場合には大であつた。

4. 通気温度を上昇すると定量時間を短縮できるが，サバ肉の場合には二次的に揮発性塩基を発生するので，定量に適当な通気時間を定めることは困難であつた。クジラ肉の場合には 85°C に於ても二次的な発生は殆どなく，30分の通気で充分であつた。

終りに本研究は昭和26年度の文部省科学試験研究費及び厚生省厚生科学研究費（主任研究員 佐々木林治郎教授）により遂行したもので，こゝに謝意を表する。また実験の一部に助力された原田，井出両氏に深謝する次第である。

文　献

1. 富山哲夫，井出克巳，秋山勉：昭和 26. 11. 6，福岡に於ける日本水産学会臨時大会にて発表.
2. 富山哲夫，原田悠三：同上.
3. 河端俊治：同上.
4. 富山哲夫：食品の新鮮保持に関する研究，昭和25年度経過報告書，第2号，28頁.
5. 厚生省：食品衛生検査指針，27頁 (1950).

雑　録 （その六）

受　理　〔 〕内は経由した顧問名

受理番号	受理年月日	著　者	題　名
212	27～5～22	神田献二：	網地の縮結と魚群の網目の通過について 〔新野〕
213	～5～30	小幡彌太郎，丸谷貞次郎：	魚鱗箔の研究—Ⅲ. 〔小幡〕
214	～6～9	増田辰良：	イボニシ *Purpura clavigena* Kuester の空中活力と水分消失 〔久保〕
215	～6～14	河端俊治，昭井　博：	通気法による揮発性塩基定量に関する研究—Ⅰ. 定量条件の検討 〔右田〕
		（以上 19 巻 5 号. 昭和 28 年 8 月頃掲載予定）	
303	～6～16	平尾秀一，山田充阿彌，菊池　嶺：	魚肉及び乳製品，マーガリン中のビタミン A の定量 〔東〕
304	～6～17	右田正男，松本重一郎，里見至弘：	硫酸銅による漁網防腐の研究—Ⅰ. 硫酸銅の簡易迅速定量法 〔右田〕
		（以上印刷費負担）	

雑　　録（その七）

○中国四国支部 5 月例会　5 月 24 日　於水産講習所

（１）鯨血粉の餌料的価値に関する研究 I　　赤築敬一郎，武居　薫，松井　魁（水産講習所）

著者等は鯨血粉の餌料的価値を知る目的で，先づ第 I 報として稚鯉を用いその飼育試験並蛋白消化率試験を行つた。その結果は，(i) 鯨血粉の粗蛋白は 79.86%（含水物）で，(ii) 飼育試験では増重倍率 (1.32) 成肉係数 (2.66) はサナギ区に次ぎよい結果を得た。(iii) 減耗率は 2.3% である。(iv) 鯨血粉の蛋白消化率は天然，人工試験（ペプシン塩酸液）共に 95% という良い結果を得た。

（２）工場廃水に関する研究 III　金属工場酸洗廃液の新処理法に就て　　赤築敬一郎（水産講習所）

廃液に濃硫酸を加へて廃液中の主成分硫酸第一鉄を結晶析出せしめ，結晶と分離した処理液を適当に稀釈後再び酸洗液として回収使用する新循還処理法を創案し，処理温度，濃硫酸添加量及び処理結果に付き吟味した。

濃硫酸添加量は 15°C 以下では 5%，15°C 以上では 10% が適当で，廃液中の硫酸第一鉄の平均50% を除去し得る。本法は処理資材の消耗なく，又廃液中の遊離硫酸の平均 60% を回収し得る点，従来の方法に比して極めて有利である。

（３）小郡湾に於ける浅草海苔漁場の予察的研究 I　　前川兼佑，松清恵一（山口内水試）

浅草海苔漁場の栄養塩類と底質及び浅草海苔の含有する窒素量を調査した。浅草海苔漁場に於ける Cl′ と SiO_2-Si との関係は逆比例的関係が見られ，NO_2-N は概して少く，P_2O_5-P 及び NH_4-N は海苔盛期に減少を示し，この場合河川水中の含有量も同様であつた。NO_3-N は海苔盛期に概して少く，全窒素量は浅草海苔の色彩の変化と同様な変化を示し，漁場は少し上流に有機物質を多量に含む底質の影響を受ける場所が良好であつた。

（４）魚類プロテアーゼに関する研究 IV　鰮胃組織プロテアーゼの性質（其の 2）　藤井　実，富田輝雄（水産講習所）

該酵素素材を常温で水抽出を行つたが，約 60% が抽出され残り 40% は組織に吸着或は固着したまゝである。この抽出された酵素プロテアーゼに就いてカオリン，水酸化アルミニウムの吸着条件を吟味した。カオリンは pH 7～7.6 で吸着力最も強く，水酸化アルミニウムにては pH 5～6 附近が最も弱い。そして之等の条件を組合せて pH 8 附近で強い作用力を示す濃縮プロテアーゼ溶液を得た。

（５）魚肉の鮮度に就て　　藤井　実，富田輝雄（水産講習所）

氷蔵の条件 (5～6°C) に於て無頭無内臓魚肉（鰮）と無処理魚肉の鮮度を比較した所，無処理区は NH_3-N が 30 mg を超え $(CH_3)_3$N-N の生成も認められると所謂臭気を感ずるが処理区では NH_3 生成量も相当少く $(CH_3)_3$N の生成も微量で刺戟臭を感じない。NH_3 が 60 mg を超えると $(CH_3)_3$N も 10 mg 以上となり悪臭鼻を突く。併しかゝる魚から内臓を分離すると肉部は魚臭は強いが腐敗臭は少く，内臓部が腐敗臭遥かに強い。又処理区に於ては対照に比し 2 日程の鮮度の持続が認められた。

（６）鮪罐詰肉に関する研究　　河内正通，江良至徳（水産講習所）

鮪罐詰肉を栄養学的見地から検討するため，その成分分析，特に無機成分の定量を行い，又 Mn, Cu, Zn, Co の存在をも認めた。

亦，同肉汁の pH 測定を行い他の蛋白溶液の場合と同様硝子電極による測定が最良であるが，キンヒドロン電極で行ふ場合は飽和直後の値を採れば pH=0.05 の誤差で正確な値を得る。又，アンチモン電極で行へば pH=0.6 以下の誤差のある事を認めた。pH 測定による鮮度判定に就て今後研究を続行する。

（７） 各種水産動物肉エキス成分中における不完全蛋白質の組成及び其の生理的意義（予報） **李鳳来，張希雲，朴東根（水産講習所特別研究生），江頭至徳（水産講習所）**

各種水産物肉エキス中の不完全蛋白質の組成を分析し，次の事実を見出した。(1) 動物が下等になる程，又鮮度が低下するにつれて低級の分解産物が増加する。(2) 冷水可溶性Nは動物が下等なる程，又活動性の旺盛な魚程其の含量多い。(3) 活動活発なる魚に proteos が多い。(4) 美味な魚に Subpeptone が多い。

猶各項について追つて研究を進める。

（８）韓国産油鮫肝油について **李鳳来，張権玉，張希雲（水産講習所特別研究生，韓国中央水産試験場員）**

韓国釜山近海の油鮫について調査した結果盛漁期 2～4 月に於いて大部分が体長 80～90 cm の中魚の雄であり，雌は 1 m 以上の大魚で其の数は少い。肝臓歩止りは雄 12%，雌 9% 前後で，採油率は生肝臓に対して 68 % である。Vit. A 含量は時期的に相違し又個体差も甚しいが，大魚になる程濃度高く，雄に於いては 10 C. L. O. U. 以下の低単位であるも，雌はこれよりも 2～5 倍高単位であり，特に 4 月上旬迄の 40～50 単位にのぼる雌は選択採油すべきである。

（９） サルボウ稚貝の採苗器からの離脱に就いて **吉田　裕（水産講習所）**

サルボウの稚貝が最初の着棲生活から二次的に底の泥土中の埋没生活に移る際に貝殻の表面に成長輪の間隔の密部による顕著な劃線が刻まれる。此の劃線によつて囲まれた部分の大きさを測定して，サルボウの稚貝が採苗器から離れて底の泥土中の生活に移る時の大きさとした。測定の結果は 9.2 mm×8.3 mm～16.5 mm×14.5 mm である。

（10） ドジョウ卵巣の成熟過程について Ⅱ ホルモン添加餌料による卵巣の成熟促進 **久保田善二郎（水産講習所）**

1) 卵巣の成熟過程はオバホルモン添加餌料群が最も早く，次いでトノサマガエル脳下垂体添加餌料群で，主餌料群（米糠，蚕蛹）が最も遅い。

2) 各群の卵径の増大係数と魚体の増重係数とは逆の関係がある。

3) 無投餌蓄養後の卵巣の成熟は天然産ドジョウに比して急速度になされる。

4) 脳下垂体を経口的に与えた場合は，注射移殖に比して効力が甚だ劣る。

（11） さるえび，あかえび，とらえびの生態学的研究 **前川兼佑，八柳健郎（山口内水試）**

周防灘に於ける四漁場のえび三種に就いて，水深，底質との関係，種別並他魚種との漁獲割合，盛漁期，抱卵状態を調査，産卵期（さるえび，あかえび 6～9 月，とらえび 8～10 月）を推定し，月別体長組成より並数の移動によつて成長度，年級寿命について考察した結果，寿命は三種共大部分満一ケ年，成長度はさるえび最大で他二種は略々等しく，三種共 9 月以前は 1 年もの，9 月以後は当年生のものによつて殆んど占められて居る。

（12）周防灘に於ける小型底曳網手繰第二種漁業の漁獲物の組成について **前川兼佑，宇都宮正（山口内水試）**

昭和 26 年 5 月より昭和 27 年 4 月迄の間，本漁業の主要 4 漁場を操業し，毎月其の漁獲物を調査した結果，各漁場を通じ漁獲物重量 1% 以上を占めるもの 54 種にして，えび類は西部，魚類は東部漁場に多く，月別出現状況は主要な魚種中えび類 7～9 月，いか類 10～12 月，てんぢくだい 8 月，みつえそ 5～7 月，ひらめ 4～5 月，あかしたびらめ 9～11 月，はも 7～10 月の間に多く漁獲された。

（13） 体長組成より年令組成を直接推定する一方法 **佐藤猛郎（水産講習所）**

許容限界の概念を導入して体長組成から年令組成を図により直接推定する方法を考えた。魚類母集団を正規形と仮定し漁獲物をそれよりのランダムサンプルと考えると，平均体長が m_i，標準偏差が σ_i である第 i 魚の母集団の少くとも $100\times p\%$ が $A_i=F(m_i+\lambda\sigma_i)-F(m_i-\lambda\sigma_i)$ なる範囲に入る確率が α となるよ

うな λ を決めらる。それは $af=n-1$ の t 分布で $P_r\{|t|\geqq t_{1-p}\}=1-P$ で決まる t_{1-p} を用いて $\lambda=t_{1-p}\times\sqrt{\frac{n+1}{n}}$ となる。之より各年令に対しての割合が $\Delta\equiv\Sigma A_i\Delta_i$ なる帯状区間を示す図を作る。この図により与えられた単位期間中のサンプルの最大最小値を用いて各体長範囲で各年令魚の占める割合を求めて集計すると各才魚の占める割合即ち年令組成が求められる。九州西岸マイワシについて各才魚群が指数減少型を示すとして計算した結果は，生残率が 0.61 で田内博士の値と略々一致した。

（14） テングサの増殖に関する研究 V マクサ胞子放出に関する実験　　片田　実，松井敏夫，中務恒太郎（水産講習所）

マクサの胞子放出時刻に関する第 2 年度の実験結果は次の通り。(1) 放出時刻は 8～9月に最も早く，その前後に遅い。(2) 果胞子は四分胞子より早く放出する。(3) 放出時刻の曲線的な時期的変化も放出から放出までの間隙時間から見れば直線的な変化に過ぎない。(4) それ故これは日射時間と関聯がある様に考へられる。

○北海道支部春季例会　2 月 23 日　　　　於・札幌市外中之島北海道水産孵化場

（1） オゴノリの粘質物に関する研究 I 冷水可溶性粘質の抽出及びき精製

中村幸彦・辻野勇・当銀芳彦（北大農水）

オゴノリ *Glacilaria confervoides* の粘質物は所謂寒天質であるが，テングサの寒天に比しゼリー強度がはるかに劣ると云はれている。一般に寒天質はその組成の単一性に疑問があり，又構造も充分明になつていないのでオゴノリ粘質研究の第一歩とし冷水及熱湯で処理し凝固性を異にする 2 種の硫酸エステルを得た。之等の抽出精製，呈色反応等につき報告する。

（2） 紅藻類の色素蛋白に就いて I オホソゾ *Laurencia glandulifera* より Phycoerythrin 結晶の分離

五十嵐久尚・細谷勇治・田中慶孝（北大農水）

色素蛋白の研究の第 1 着手としてオホソゾより Rhycoerythrin 結晶を単離したのでその生成法及び化学的性質について報告する。

（3） 海獣インシュリンに関する研究 III　　中村幸彦・石原義雄・横山彰・松井昭（北大農水）

前報に於ては海獣インシュリンの抽出法，精製法並びに特異性等に就き報告した。今回はインシュリンの作用が適性である為これの持続化を研究し，持続効力を有する海獣インシュリン製品に就て種々検討せるに陸上哺乳動物の持続性中インシュリン製品同様極めて良好な持続作用を認めた。其他の 2，3 の知見に関し現在迄得られた研究の一部を報告する。

（4） 北海道に産するソコダラ類（Macrouridal）に就いて　　上野達治（北大農水）

ソコダラ類は北海道に於ても近時機船底曳漁獲物中に数量的にもかなり多量に混獲される様になり未利用資源として業者の間にも漸次注目されつつある。そこで著者は北海道沿岸で獲られたソコダラ類に就いての分類学的な立場からこれらの種の同定を行つた。北海道のみならず北日本沿岸(北部日本海東北海区)に産するソコダラ類に就いては現在まで明らかにされて居らずこの点からも著者の研究は有意義と考える

(5) イカ完全利用に関する研究 VI. スルメ製造に関する研究（其の一）朝焼スルメの原因並びにその防止法（1）

谷川英一・秋場稔（北大水産）

朝焼イカを防止する研究の第一段階としてイカ体表に存在する色素細胞並びに色素について組織学的，化学的基礎研究を行い，色素細胞の平面的並びに立体的分布色素細胞の運動，色素細胞の水，海水又は種々の PH の緩衝液中に浴漬中の変化及び色素細胞より分離せる色素の吸収スペクトルその他 2,3 の化学的性質を検討した結果について述べる。而して朝焼イカは正常なる色素細胞の分布を示す新鮮イカを速か

に乾燥した場合に，色素細胞が原型のまま固定された結果生ずるものであることが判つた。

（6） **柔魚の栄養化学的研究 2 塩基性アミノ酸含量について** **吉村克二・柴田猛（北大水産）**

イカ肉は栄養上不可欠のリジンの含量が少いと云はれているが，特に塩基性アミノ酸として再検討を行つた。定量法は Kossel 及 Block の燐タングステン酸及銀塩として沈澱分離して常法の如く行つた。

塩基性アミノ酸区分は全窒素に対して 45.6% を占め，その中アルギニンは全塩基部分の凡そ 56%，リヂンは約 33.9% その他はヒスチヂンとなる。

結果より塩基性アミノ酸の季節による変化，調理前後に於ける含量の差異他の魚類との比較，栄養上の位置その他定量法の吟味を論議する。

（7） **トキシラズの系統と回游に関する観察** **久保達郎（北大水産）**

（8） **石狩湾鮭稚魚について** **佐野誠三・小林哲夫（孵化場）**

急　　告

○魚肉の鮮度化学に関するシムポジアム開催御通知

魚介類の新鮮保持方法，鮮肉及び魚肉腐敗の生化学並に鮮度判定方法を含めて，研究内容の分析，今後の研究方向の意義づけを目標とする討論会を函館に於ける大会を機会に行いたいと思いますので，関連ある研究に携る方々の御発表を望みます。

講演申込先	東京都中央区月島，東海区水産研究所内　天野慶之宛
同　〆　切	昭和２７年８月７日　講演要旨（400字以内）を必ず添付のこと
開催予定日	昭和２７年９月２７日午後１時より
開　催　地	北大水産学部（函館市港町２５３）

御注意　開催地への直接申込は整理の都合上御遠慮下さい。
講演時間はなるべく希望通りに致しますが，講演数に応じて，短縮することがありますから御含み置き下さい。

昭和二十七年七月二十日　印　刷
昭和二十七年七月二十五日　発　行
第十七巻　第十二号
本号定価 150 円（送料別）

編集兼発行者　川　田　三　郎
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内

発　行　所　日 本 水 産 学 会
東京都中央区月島三号地東海区水産研究所内
振 替 口 座　東 京 59529 番

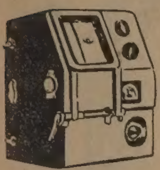
印　刷　者　加　藤　松　次
印　刷　所　株式会社 東　海　書　房
東京都中野区江古田3の1223
電 話 中 野（38）4101

発　売　所　大 日 本 水 産 会
東京都中央区月島３号地
東 海 区 水 産 研 究 所 内

フィッシュ スラブ

NECの

小型魚群探知機



小型軽量
取扱簡便
価格低廉

営業種目

各種音響測深機
各種魚群探知機
漁業用連絡無線
電気水温計

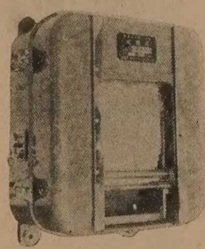
総取扱店

海上電機株式會社

本社営業所　千代田区神田錦町 1ノ19
支　　店　下　関
出 張 所　神戸・清水・小樽

魚探の水産電気が皆様の
要望にお応えする

小型魚群探知機出
（S—206型）



優秀な点
1. 感度優秀
2. 簡単，堅牢，取扱容易
3. 直線式記録で見易い
4. 小型軽量
5. 防湿完全

SDK 水産電気工業株式会社

神戸市長田区庄田町3ノ3

米國スペリー社　キデー社提携

舶用計器の綜合メーカー

東京計器製造所

スペリーヂヤイロコンパス・スペリーマリンローラン
スペリーマリンレーダー・スペリーヂヤイロパイロット
キデー火災探知並消火装置・TKS動圧式測程儀
磁気羅針儀・ベンデイクスデプスレコーダー
電気式通信器・電気回転計・舵角指示計
探照灯・旋回窓・其他各種舶用計器類

株式会社 **東京計器製造所**

本　社　東京都太田区東蒲田4の31
TEL 蒲田（03）2211～9
東京営業所　東京都中央区京橋1の2セントラルビル
TEL 京橋(56)957・2257・1414
神戸営業所　神戸市生田区元町通5の60
TEL 元町（2）1891

函館・横浜・大阪・門司・長崎

SPERRY

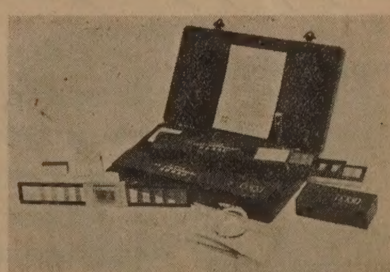


Kidde

水素イオン濃度測定用箔比色計

"PHメーター" Dr. P. Wulff氏型

透明，光沢変色箔使用・高精度本邦新製品
測定精度 ±0.2　測定範囲 PH 1.4-12.4
一般医理化学研究用・各方面工場試験測定用



血液，鞣皮液，泥漿，鍍金液等従来の比色方法で測定出来なかつた，濃厚溷濁液，着色液のPH比色測定が可能になりました。

共立理化學研究所製品

総代理店　**保光商會**

東京都港区芝新橋2丁目8番地
蔵前工業会館304号室
電話 銀座（57）1343. 3635

御必要の向には
詳細型録進呈